Mycologisches Centralblatt, Bd. V, Heft 6.
Ausgegeben am 9. März 1915.

Studien über einige *Rhizopus*-Arten.

Von **J. HANZAWA** aus Sapporo.

(Mit 12 Textbildern und 14 Tabellen.)

[Aus dem Bacteriolog. Laboratorium des Techn.-Chem. Instituts der Kgl. Techn. Hochschule Hannover.]

(Schluß.)

II. Physiologisches.

1. Temperaturverhältnisse.

Die Temperaturansprüche der *Rhizopus*-Arten sind schon von verschiedenen Autoren genauer untersucht worden, sie dienen als Unterscheidungsmittel bei Bestimmung der Arten. Meine bezüglichen Versuche wurden mit Kartoffel-Reagenzglascultur gemacht. Temperaturschwankungen konnten dabei nicht ganz ausgeschlossen werden, die Bestimmung ist nicht so genau wie man wünschen sollte, doch ließ sich unschwer feststellen, daß die untersuchten Arten mit Ausnahme von *Rh. nigricans* sämtlich noch bei hoher Temperatur gut gedeihen. Constatiert wurde nur die Entwicklung, und zwar lediglich nach Augenmaß (ohne Messungen usw.).

Bei niederer Temperatur (**8—10**° C) keimte *Rh. nigricans* sehr gut und bildet ziemlich rasch Sporangien. *Rh. kasanensis, Rh. Usamii, Rh. Trubini, Rh. Tritici* und *Rh. nodosus* keimen und wachsen noch gut bei niedriger Temperatur und bilden dabei Sporangien. *Rh. japonicus, Rh. tonkinensis, Rh. Batatas, Rh. arrhizus, Rh. Oryzae, Rh. chinensis* keimen und wachsen weniger gut — insbesondere wurden bei *Rh. chinensis* keine größeren Mycelien beobachtet — und bilden keine Sporangien.

Bei Zimmertemperatur (± **20**° C) keimten alle Pilze nach 2 Tagen und bilden Sporangien. *Rh. kasanensis, Rh. Batatas* und *Rh. Usamii* wachsen sehr gut, indem sie viele Sporangien bilden; *Rh. Trubini, Rh. japonicus, Rh. tonkinensis, Rh. Oryzae* (Stamm *Bankul*) wachsen noch gut, bilden aber etwas weniger Sporangien, während *Rh. Oryzae* und *Rh. arrhizus* schlecht wachsen, sehr wenige oder gar keine Sporangien bildeten.

Bei Bluttemperatur (**35—37**° C) wuchs *Rh. nigricans* überhaupt nicht, die übrigen Arten dagegen gut. Reichliche und rasche Sporangienbildung kommt bei *Rh. kasanensis, Rh. nodosus, Rh. Tritici, Rh. Usamii, Rh. japonicus, Rh. tonkinensis, Rh. Batatas* vor. Ziemlich schnelle Sporangienbildung beobachtet man bei *Rh. chinensis* und sehr langsame und spärliche Sporangienbildung findet man bei *Rh. Trubini, Rh. Oryzae* und *Rh. arrhizus*.

Bei hoher Temperatur **keimten** alle (mit Ausnahme von *Rh. nigricans*) nach 1—2 Tagen, *Rh. chinensis* bildete Sporangien bei **41** bis **43**° C nach 2 Tagen. Auch habe ich bei *Rh. kasanensis, Rh. Usamii, Rh. Batatas, Rh. Oryzae* (Stamm *Delemar*), *Rh. Tritici* (Stamm Sapporo) auf großen Kartoffelstücken in weiten Reagenzgläsern mit sehr dichtem Wattestopfen (zur Verminderung der Verdunstung) noch Sporenbildung festgestellt. Gutes Wachstum weisen *Rh. Trubini, Rh. kasanensis, Rh. Usamii, Rh. japonicus, Rh. nodosus, Rh. chinensis* und *Rh. Tritici* auf, minder gutes *Rh. Batatas, Rh. Tritici* (Stamm Sapporo) und *Rh. arrhizus*, spärliches Wachstum *Rh. Oryzae* und *Rh. tonkinensis.*

Tab. I. Wachstum bei niederer Temperatur (Kartoffelcultur).

Nr. 1.

Datum (April/Mai)	24.	25.	26.	27.	29. IV.	1. V.	7. V.		Aussehen der Cultur
Temperatur	10°	8°	8°	12°	14°	10—8°	6°		
Rh. Trubini	ausgesäet	—	—	—	+	+	++	Mycel	nur Mycel, keine Sporangien
„ *kasanensis*		nicht gekeimt	—	+	++	+++	+++	Sporangien	weiße und schwarze Sporangien
„ *Usamii*			—	+	++	++	+++	„	dgl.
„ *japonicus*			—	+	+	++	++	Mycel	graues Mycel, keine Sporangien
„ *Oryzae* (*Bankul*)			—	—	+	+	++	„	nur Mycel, sehr sparsames Wachstum
„ *Batatas*			—	—	+	++	++	„	graues Mycel, keine Sporangien
„ *tonkinensis*			—	—	±	++	++	„	nur Mycel, sehr sparsames Wachstum
„ *Oryzae* (*Delemar*)		—	—	—	+	0	0		

\+ = keimt; ++ = nur Mycel; +++ = Sporangienbildung; 0 = durch Bacterien verunreinigt; — = keimt nicht.

Nr. 2.

Datum (Mai)	1.	2.	3.	4.	6.	7.	8.	17. V.	Aussehen der Cultur
Temperatur	8°	5°	6°	6°	8°	6°	7—8°	8—9°	
Rh. Trubini	ausgesäet	—	—	—	+	+	++	+++	grauweiß, Sporangien nur auf dem oberen Teile
„ *kasanensis*		—	—	—	+	+	++	+++	Sporangien auf der ganzen Oberfläche
„ *Usamii*		keimt nicht	—	—	+	+	++	+++	Sporangien an den Seiten
„ *japonicus*			—	—	—	—	+	++	keine Sporangien
„ *Oryzae* (*Baukul*)			—	—	—	—	+	++	dgl.
„ *Batatas*			—	—	+	+	+	++	weißes Mycel, auf unteren Teilen
„ *tonkinensis*			—	—	—	—	+	++	nur Mycel, spärliches Wachstum
„ *Oryzae* (*Delemar*)		—	—	—	—	—	+	++	dgl.
„ *Tritici* von Sapp.		—	—	—	—	+	+	+++	viele Sporangien

(Pilzmycelien wachsen hier gut an dem unteren Teil der Kartoffel.)

Nr. 3.

Datum (Juni/Juli)	18.	19.	20.	21.	24.	27. VI.	1.	3.	8.	24. VII.
Temperatur		9°	9°	6°	6°	6°	7°	8°	Mycelwachstum	Wachstum
Rh. Trubini	ausgesät	—	—	+	++	++	++	+++	dicht	gut
„ *kasanensis*		—	—	+	+	+	++	+++	dicht, kurz	„
„ *Usamii*		—	—	+	++	+++	+++	+++	dicht	„
„ *japonicus*		—	—	+	+	++	++	++	schlecht	wenig gut
„ *Oryzae* (*Bankul*)		—	—	+	+	+	+	+	„	schlecht
„ *Batatas*		—	—	+	+	++	++	++	„	„
„ *tonkinensis*		—	—	+	+	+	+	+	„	wenig gut
„ *Oryzae* (*Delemar*)		—	—	+	+	+	+	+	„	schlecht
„ *Tritici* von Sapporo		—	—	+	+	++	++	++	wenig dicht	wenig gut
„ *nigrigans*		—	+	+	++	+++	+++	+++	dicht	gut
„ *nodosus*		—	—	+	++	++	++	+++	„	„
„ *arrhizus*		—	—	+	+	++	++	++	schlecht	schlecht
„ *Oryzae*		—	—	+	+	+	+	+	„	„
„ *chinensis*		—	—	—	—	—	±	±	„	„
„ *Tritici*		—	—	+	+	++	++	+++	dicht	gut
Absidia glauca[1])		—	+	+	++	++	+++	+++	„	„

1. Keimen und wachsen gut bei niedriger Temperatur, bilden Sporangien:

Rh. Trubini, *kasanensis*, *Usamii*, *nigricans*, *nodosus*, *Tritici*, *Absidia glauca*.

2. Keimen und wachsen nicht gut, bilden keine Sporangien:

Rh. japonicus, *Oryzae*, *Oryzae* (*Delemar* und *Bankul*), *tonkinensis*, *Batatas*, *arrhizus*, *chinensis*.

Tab. II. Wachstum bei Zimmertemperatur (± 20° C), Kartoffel als Substrat.

	Nr. 1.							Nr. 2.					
Datum (April/Mai)	24.	25.	26.	27.	29. IV.	2. V.		30. IV.	1.	2.	3.	4. V.	
Rh. Trubini	ausgesät	—	+	++	++	++	wenig Mycel	ausgesät	—	—	+	++	gut. Wachst., nur Mycel
„ *kasanensis*		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[2]	Sporangien		—	—	+	+++	„ „ mit Sporangien
„ *Usamii*		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[2]	„		—	—	+	+++	„ „ „ „
„ *japonicus*		—	+	++	++	++	schmutziges weißes Mycel		—	—	+	++	„ „ nur Mycel
„ *Oryzae* (*Bankul*)		—	+	++	++	++	wenig Mycel		—	—	+	++	spärliches Wachstum
„ *Batatas*		—	+	++	+++[1]	+++[2]	Sporangien		—	—	+	+++	gutes Wachstum
„ *tonkinensis*		—	+	++	0				—	—	+	++	gut. Wachst., mit Sporangien
„ *Oryzae* (*Delemar*)		—	+	++	0				—	—	+	0	spärliches Wachstum
„ *Tritici* von Sapporo									—	—	+	++	„ „

+ = keimt, ++ = nur Mycel, +++ = mit Sporangien, [1] = wenige Sporangien, [2] = ziemlich viele Sporangien, — = keimt nicht, 0 = durch Bacterien verunreinigt.

1) Der Pilz war als *Rh. equinus* bezogen (Amsterdam), erwies sich bei der Untersuchung aber als *Absidia*. — Hanzawa, Mycol. Centralbl. 1912, **1**, p. 407.

Nr. 3.

Datum (April)	17.	18.	19.	20.	21.	27.	28. IV.
Rh. Trubini	ausgesät	—	+	++	+++[1]	+++[1]	1
„ *kasanensis*		—	+	+++[2]	+++[3]	+++[3]	3
„ *Usamii*		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[2]	2
„ *japonicus*		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[1]	3
„ *Oryzae* (*Bankul*)		—	+	++	+++[1]	+++[1]	3
„ *Batatas*		—	+	++	++	+++[1]	3
„ *tonkinensis*		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[1]	3
„ *Oryzae* (*Delemar*)		—	+	++	++	++	2
„ *Tritici* (von Sapporo)		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[1]	3
„ *nigricans*		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[2]	2
„ *nodosus*		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[1]	3
„ *arrhizus*		—	+	++	++	++	
„ *Oryzae*		—	+	++	++	++	
„ *chinensis*		—	+	++	+++[1]	+++[1]	2
„ *Tritici*		—	+	+++[1]	+++[1]	+++[1]	3
„ *Absidia glauca*		—	+	++	+++[3]	+++[3]	3

1. Gutes Wachstum mit vielen Sporangien.

Rh. kasanensis, *Batatas*, *Usamii*, *japonicus*, *nodosus*, *Oryzae* (*Bankul* und *Delemar*), *tonkinensis*, *Trubini*, *Tritici*; *Tritici* (von Sapporo), *chinensis*.

2. Sehr spärliches Wachstum, keine oder geringe Sporangien.

Rh. Oryzae, *arrhizus*.

Tab. III. Wachstum bei Bluttemperatur (35—37° C), Kartoffel

Nr. 1. Reagenzglascultur. — Nr. 2. Reagenzglascultur.

Datum (April/Mai)	24.	25.	26.	27.		28. IV.	13.	14.	15.	16.	17.		20. V.	
Rh. Trubini	ausgesät	+	++	+++[1]	weißlich	+++[2]	ausgesät	+	++	++	1—2 cm	+++	+++[2]	mit Luftmycel
„ *kasanensis*		+	++	+++[2]	grauschwarz	+++[3]		+	+++	+++[1]	2 cm	+++[3]	+++[3]	ohne „
„ *Usamii*		+	+++	+++[2]	„	+++[3]		+	+++	+++[2]	2—2,5 cm	+++[2]	+++[2]	mit „
„ *japonicus*		+	+++	+++[2]	„	+++[3]		+	++	+++[1]	3 cm	+++[2]	+++[3]	ohne „
„ *Oryzae* (*Bankul*)		+	++	++	weiß	+++[1]		+	++	++	1 „	+++[1]	+++[2]	mit „
„ *Batatas*		+	++	+++[1]	weißlich	+++[2]		+	++	+++[2]	2 „	+++[2]	+++[3]	ohne „
„ *tonkinensis*		0		+++[1]	„	+++[2]		+	++	++	3 „	+++[1]	+++[2]	mit „
„ *Oryzae* (*Delemar*)		0		++	weiß	+++[1]		+	++	++			+++[1]	„ „
„ *Tritici* (von Sapporo)								+	+++	+++[2]	1—1,5 cm	+++[2]	+++[2]	ohne „

[1] = wenige, [2] = ziemlich viele, [3] = sehr viele Sporangien.

Nr. 3. ERLENMEYER-Kolbencultur. | Nr. 4. ERLENMEYER-Kolbencultur.

Datum (Juni/Juli)	12.	13.		17. VI.*		2. VII.	25.	26	27.		28. VI.	2. VII.	
Rh. Trubini	ausgesät	+	langes Mycel	3 cm	grauweiß	hellbraun	ausgesät	+	++	1	++	3,5 cm	hellgrau
„ *kasanensis*		0						+	+++^{1}		+++^{2}	1,5 „	
„ *Usamii*		+	„ „	3 „	graubraun	schwärzlichbraun		+	+++^{1}		+++^{2}	2 „	dunkelgrau
„ *japonicus*		+	kurzes „	2,5 „	„	ziemlich braun		+	+++^{1}		+++^{1}	1,5 „	zieml. hellbraun
„ *Oryzae* (*Bankul*)		+	langes „	2 „	weiß u. grau	dunkelgrau		+	++	1	++	1,5 „	bräunlichweiß
„ *Batatas*		+	„ „	2,5 „	grauschwarz	zieml. dunkelbr.		+	+++^{1}		+++^{1}	2,5 „	hellgraubraun
„ *tonkinensis*		+	„ „	3 „	graubraun	hellbraun		+	+++^{1}		+++^{2}	4 „	weißlichgrau
„ *Oryzae* (*Delemar*)		+	„ „	2 „	weiß	dunkelgrau		+	++	1	++	1,5 „	bräunlichweiß
„ *Tritici* (von Sapporo)		+	kurzes Mycel	2 „	grauschwarz	schwarzbraun		+	+++^{1}		+++^{2}	1,5 „	dunkelgrau
„ *nigricans*		—		**4—9** cm				—					
„ *nodosus*		+	Mycelhaut	6 cm	grauweiß	„		+	++	1	+++^{2}		hellgrau
„ *arrhizus*		+	kurzes Mycel	0,5 „	weiß	gelblichweiß		+	++	1	++		gelblichbraun
„ *Oryzae*		+	Mycelhaut	1 „	„	weiß		+	++		++	1 „	hellrotbraun
„ *chinensis*		+	sehr lang. Mycel	1 „	„	grau		+	+++^{1}		+++^{1}	1 „	rotschwärzl.-br.
„ *Tritici*		+	Mycelhaut	1,5—2 cm	schwarzbraun	dunkelbr.-schw.		+	+++^{1}		+++^{2}	1,5—2 cm	hellbraunschwarz
Absidia glauca		—		**4** cm				—					

* Aus dem Brutschrank genommen und in Zimmertemperatur gelegt.

1 = Luftmycelbildung.

Nr. 5.

Datum (Juli)	3.	4.	8.				24. VII.	
Rh. Trubini	ausgesät	+	2 cm	+++^{1}		weißlich	+++^{2}	dunkel
„ *kasanensis*		+	2 „	+++^{2}		braunschwarz	+++^{2}	braun
„ *Usamii*		+	4 „	+++^{1}	1		+++^{2}	„
„ *japonicus*		+	2 „	+++^{2}		rotbraunschwarz	+++^{2}	„
„ *Oryzae* (*Bankul*)		+	2 „	+++^{1}	1	weißlich	+++^{2}	„
„ *Batatas*		+	2 „	+++^{2}		grauschwarz	+++^{2}	„
„ *tonkinensis*		+	2 „	+++^{2}		„	+++^{2}	„
„ *Oryzae* (*Delemar*)		+	2 „	+++^{1}	1	weißlich	+++^{2}	„
„ *Tritici*		+	3 „	++		„	+++^{2}	„
„ *nigricans*		—						
„ *nodosus*		+	4 „	+++^{2}		grauschwarz	+++^{2}	„
„ *arrhizus*		+	1 „	++		weiß	+++^{1}	„
„ *Oryzae*		+	1 „	++			+++^{1}	„
„ *chinensis*		+		+++^{1}		grau	+++^{2}	„
„ *Tritici*		+	3 „	+++^{1}	1	weiß	+++^{2}	Fuchsrot
Absidia glauca		—						

1. Sporangienbildung viel und schnell bei Bluttemperatur:

Rh. kasanensis, *Tritici*, *nodosus*, *Usamii*, *japonicus*, *tonkinensis*, *Batatas*, *Tritici* von Sapporo.

2. Ziemlich schnell:

Rh. chinensis.

3. Langsam und wenig:

Rh. Trubini, *Oryzae* (*Bankul* und *Delemar*), *arrhizus*.

Tab. IV. Wachstum bei höherer Temperatur (± 40°), Kartoffel.

	Nr. 1. 37–42°							Nr. 2. 41–45°					
Datum (April/Mai)	24.	25.		26.	27.	29. IV.	2. V.	1.	2.	3.	6.	8.	17. V.
Rh. Trubini	ausgesät	+	Mycel lang	++	++	+++[1]	graubraun	ausgesät	+	Mycel lang	Wachstum gut	++	++
„ *kasanensis*		+	„	+++[1]	+++[2]	+++[2]	braun		0	+	„	+++[2]	+++[2]
„ *Usamii*		+	kurz	+++[1]	+++[2]	+++[2]	graubraun		+	lang	nicht gut	+++[2]	+++[3]
„ *japonicus*		+	„	++	++	++	weißlichbraun		+	sehr lang	gut	++	++
„ *Oryzae* (*Bankul*)		+	„	++	++	++	kümmerl. Wachstum		+	lang	„	++	++
„ *Batatas*		+	„	+++[1]	+++[1]	+++[1]	weißlichbraun		+	„	nicht gut	+++[1]	+++[1]
„ *tokinensis*		+	„	++	++	+++[1]	weißlichgrau		+	wenig	dgl.	++	++
„ *Oryzae* (*Delemar*)		+	„	++	++	++	kümmerl. Wachstum		+	lang	„	+++[1]	+++[1]
„ *Tritici* (von Sapporo)			„						+	„	„	+++[1]	+++[1]

Nr. 3. 41–43°

Datum (Mai/Juni)	13.	14.	15.	16.	17.	20. V.	25. VI.
Temperatur		43°	43°	48°	42°	42°	43°
Rh. Trubini	ausgesäet	+	dichte Haare	dichtes u. weißes Mycel	dicht (wächst im oberen Teile)	dichtes Wachstum (auf der ganzen Oberfläche)	keine Sporangienbildung, alle werden bräunlich und schlecht
„ *kasanensis*		+	lockere Haare	dgl.	Mycel unter 5 mm, haarig	haarig	
„ *Usamii*		+	„ „	„	Mycel über 5 mm, lange Haare	„	
„ *japonicus*		—	+	wenig Mycel	grau, wächst seitlich	haarig (auf dem oberen Teile)	
„ *Oryzae* (*Bankul*)		—	kurze Haare	„ „	5 mm, weiß	wird schlecht	
„ *Batatas*		—	+	„ „	schlechtes Wachstum	dichtes Mycel auf seitl. Teile	
„ *tonkinensis*		—	+	dichtes u. weißes Mycel	„ „	haarig (auf dem oberen Teile)	
„ *Oryzae* (*Delemar*)		—	+	wenig Mycel	über 5 mm (wächst nur im oberen Teile)	grauweiß, nicht dicht	
„ *Tritici* (von Sapporo)		+	dichte u. kurze Haare		unter 5 mm, haarig	haarig (oben u. seitlichem Teile)	

Nr. 4. 36—42°.

Datum (Juni)	17.	18.			19.		20.		21.		24. VI.	
Temperatur		38–36°			36–40°		41–39°		39–42°		38–43°	
			keimt		Wachstum		Wachstum		Wachstum		Wachstum	
Rh. Trubini	ausgesät	+	z. gut		gut		gut	++	gut	++	gut	++
,, *kasanensis*		+	,,		z. gut		schlecht	++	,,	++	,,	++
,, *Usamii*		+	gut		gut		gut	++	,,	++	,,	++
,, *japonicus*		+	z gut		z. gut		,,	++	,,	++	,,	++
,, *Oryzae* (*Bankul*)		+	dgl.		dgl.		schlecht	++	schlecht	++	wen. gut	++
,, *Batatas*		+	gut		gut		gut	++	gut	++	dgl.	++
,, *tonkinensis*		+	schlecht		z. gut		schlecht	++	schlecht	++	,,	++
,, *Oryzae* (*Delemar*)		+	gut		gut		gut	++	zieml. schlecht	++	,,	++
,, *Tritici* (v. Sapporo)		+	z. gut				,,	++	gut	++	,,	++
,, *nigricans*		—						—		—		—
,, *nodosus*		+	gut		gut		,,	++	zieml. schlecht	++	gut	++
,, *arrhizus*		+	,,		,,		,,	++	gut	++	wen. gut	++
,, *Oryzae*		+	z. gut		schlecht		schlecht	++	schlecht	++	dgl.	++
,, *chinensis*		+	gut	sp[1]	gut	sp[2]	gut	+++[2]	gut	+++[2]	gut	+++[3]
,, *Tritici*		+	,,		,,		,,	++	,,	++	,,	++
Absidia glauca		—						—		—		—

sp = mit Sporangienbildung; [1] = wenig; [2] = ziemlich viel; [3] = viel.

2. Gärversuche.

Gärversuche unterstützen die Artbestimmung wesentlich. Zur Untersuchung des Gärvermögens der Arten habe ich das mit 5 ccm der 5%igen verschiedenen Zuckerarten (in Hefen-, Peptonwasser oder Nährsalzlösung) gefüllte Einhorn-Saccharometer angewandt. Mit Ausnahme von *Rh. nigricans* (den ich bei Zimmertemperatur und im Brutschrank bei 28° C untersuchte) wurden die übrigen im Brutschrank bei 35—38° C geprüft. Hefenwasser ist der günstigste Boden für Gärversuche, sämtliche Arten wachsen darin viel üppiger als in Peptonwasser oder Nährsalzlösung.

Die von mir benutzten Gärröhrchen wichen insofern von den Einhornschen Originalröhrchen etwas ab, als ihre Schenkel einen Winkel von ungefähr 45° miteinander bilden, wodurch sie sich bequemer füllen und die in ihnen entstandenen Luftbläschen leichter entfernen lassen.

Mit Ausnahme von *Rh. nigricans* vergoren mehr oder minder alle übrigen Arten Dextrose, Maltose, Galactose, Lävulose, Mannose und Dextrin, aber nicht Lactose, Xylose, Arabinose, Rhamnose, α- und β-Methylglycosid, Mannit. Saccharose, Raffinose und Inulin wurden nur durch einige Arten vergoren, durch andere dagegen nicht.

Die Pilze, von denen diese drei Zuckerarten vergoren werden, sind *Rh. Trubini*, *Rh. japonicus*, *Rh. Oryzae*; nicht dagegen von *Rh. kasanensis*, *Rh. Usamii*, *Rh. tonkinensis*, *Rh. Batatas*, *Rh. chinensis*, *Rh. Tritici* (Stamm Sapporo). *Rh. nodosus* und *Rh. Tritici* wirkten nur auf Saccharose (?), auf die beiden anderen nicht. *Rh. arrhizus* vergor Inulin und Saccharose, aber nicht Raffinose.

Mit Saccharose und zwar in Hefenwasser, Peptonwasser und Nährsalzlösung habe ich die Versuche mehrfach wiederholt. Ein und derselbe Pilz zeigte da verschiedene Gärungsintensität. Die *Rh. Oryzae* und *Rh. japonicus* erregten stets in Saccharose Gärung, bei den anderen war der Erfolg zweifelhaft (sehr langsam und schwach, der Vergärungsgrad wurde nicht festgestellt).

Tab. V. Gärversuche mit verschiedenen Zuckerarten.

Nr. 1. EINHORN-Saccharometer mit je 5 ccm Zuckerlösung. 5 % Zucker in Hefenwasser oder Nährsalzlösung usw gelöst.

Zuckerarten	Dextrose + Hefenwasser					Lactose + Hefenwasser					Saccharose + Hefenwasser					
Datum (April/Juni)	25.	26.	27.	29.	30. IV.	25.	26.	27.	29.	30. IV.	30. IV.	1.	2.	3.	4.	6. V.
Rh. Trubini		—	+	35	35		—	—	—	—		—	—	—	6	13
„ *kasanensis*		+	+	25	35		—	—	—	—		—	+	5	20	30
„ *Usamii*		—	—	35	55		—	—	—	—		—	—	—	—	—
„ *japonicus*		—	+	55			—	—	—	—		—	55			
„ *Oryzae* (*Bankul*)		10	35	55			—	—	—	—		+	55			
„ *Batatas*		35	50	55			—	—	—	—		—	—	—	—	—
„ *tonkinensis*		—	—	35	55		—	—	—	—		—	—	—	12	30
„ *Oryzae* (*Delemar*)		5	30	55			—	—	—	—		+	55			
„ *Tritici*																

Zuckerarten	Raffinose + Hefenwasser						Maltose + Hefenwasser					Inulin + Hefenwasser					
Datum (April/Juni)	30. IV.	1.	2.	3.	4.	6. V.	7.	8.	9.	10.	11. V.	7.	8.	9.	10.	11.	13. V.
Rh. Trubini		—	—	—	+	5		—	5	55			—	+	30	55	
„ *kasanensis*		—	—	—	—	—		—	+	20	45		—	—	—	—	—
„ *Usamii*		—	—	—	—	—		—	10	30	50		—	—	—	+	13
„ *japonicus*		—	—	—	7	10		—	—	25	45		—	+	11	15	30
„ *Oryzae* (*Bankul*)		—	10	35	55			—	+	32	45		—	7	35	55	
„ *Batatas*		—	—	—	—	—		—	20	40	55		—	—	—	—	—
„ *tonkinensis*		—	—	—	+	40		—	—	+	25		—	—	—	—	—
„ *Oryzae* (*Delemar*)		—	—	+	35	55		—	+	15	35		—	+	5	10	55
„ *Tritici*		—	—	—	5	10		—	+	25	30		—	—	—	—	—

Zuckerarten	Laevulose + Hefenwasser					Galactose + Hefenwasser						Arabinose (1%ig) + Hefenwasser				
Datum (Mai)	11.	12.	13.	14.	15. V.	13.	14.	15	16.	17.	18. V.	15.	16.	17.	18.	19. V.
Rh. Trubini		—	12	28	35		—	—	—	7	10		—	—	—	—
„ *kasanensis*		—	12	30	50		+	12	28	30	30		—	—	—	—
„ *Usamii*		—	5	17	37		+	11	15	15	15		—	—	—	—
„ *japonicus*		—	7	30	50		—	—	—	12	15		—	—	—	—
„ *Oryz.* (*Bankul*)		—	5	55			—	5	13	32	35		—	—	—	—
„ *Batatas*		—	5	17	35		—	+	5	5	5		—	—	—	—
„ *tonkinensis*		—	10	27	55		—	—	8	14	20		—	—	—	—
„ *Oryz.* (*Delemar*)		—	12	55			—	—	10	20	25		—	—	—	—
„ *Tritici*		—	15	55			—	+	5	5			—	—	—	—

Zuckerarten	Xylose (1%ig) + Hefenwasser					Mannit + Hefenwasser					Dextrin + Hefenwasser					
Datum (Mai)	15.	16.	17.	18.	19. V.	19.	20.	21.	22.	23. V.	19.	20.	21.	22.	23.	24. V.
Rh. Trubini		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	20	55	
„ *kasanensis*		—	—	6	10	—	—	—	—	—			—	7	50	55
„ *Usamii*		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	15	40	50
„ *japonicus*		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	40	55	
„ *Oryz.* (*Bankul*)		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	55		
„ *Batatas*		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	15	40	50
„ *tonkinensis*		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	5	50	55
„ *Oryz.* (*Delemar*)		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	15	55	
„ *Tritici*		—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	17	35	35

+ = Spur (kleine Gasblase), Zahl = die Höhe des angesammelten Gases in Millimeter, — = kein Gas.

Fortsetzung von Tab. V.

Zuckerarten	Mannose + Hefenwasser						α-Methylglycosid + Hefenwasser (1 %ig)						Saccharose + Hefenwasser					Rhamnose + Hefenwasser					Saccharose + Hefenwasser					Saccharose + Nährsalze					
Datum (Mai/Juni)	19.	20.	21.	22.	23.	24. V.	23.	24.	25.	26.	27.	28. V.	23.	24.	25.	26.	28. V.	24.	25.	26.	28.	29. V.	29.	30.	31. V.	1.	3. VI.	29.	30.	31. V.	1.	3.	4. VI.
Rh. Trubini			—	15	20	30	kein Wachstum							—	20	33	55		—	—	—	—			—	+	8			—	10	27	30
„ *kasanensis*			—	15	30	40								—	+	8	30		—	—	—	—			—	10	25			—	—	—	—
„ *Usamii*			—	10	23	30								—	—	8	28		—	—	—	—			—	10	25			—	—	—	—
„ *japonicus*			—	+	20	35								—	18	30	55		—	—	—	—			20	55				+	20	40	45
„ *Oryzae* (*Bankul*)			—	10	22	40								—	25	50	55		—	—	—	—			40	55				10	20	40	40
„ *Batatas*			—	37	55									—	—	+	20		—	—	—	—			—	30	55			—	—	—	—
„ *tonkinensis*			—	+	20	30								—	—	—	30		—	—	—	—			—	—	—			—	—	—	—
„ *Oryzae* (*Delemar*)			—	10	20	30								—	30	40	55		—	—	—	—			—	20	55			—	15	35	35
„ *Tritici*			—	10	28	35								—	—	15	35		—	—	—	—			—	10	25			—	—	—	—

Zuckerarten	β-Methylglycosid + Nährsalze						Saccharose + Nährsalze						Saccharose + Peptonwasser						Raffinose + Nährsalze						Saccharose + Nährsalze						Raffinose + Nährsalze					
Datum (Mai/Juni)	29.	30.	31. V.	1.	3.	4. VI	4.	5.	6.	7.	8.	10. VI.	4.	5.	6.	7.	8.	10. VI.	4.	5.	6.	7.	8.	10. VI.	11.	12.	13.	14	15.	19. VI.	11.	12.	13.	14.	19.	19. VI.
Rh. Trubini		—	—	—	—					+	+	15				—	—	+?			—	—	—				—	—	—	+			—	—	+	+
„ *kasanensis*		—	—	—	—					+	+	5			—	—	—	+			—	—	—				—	—	—	+			—	—	—	—
„ *Usamii*		—	—	—	—					+	+	+				—	—	—			—	—	—				—	—	—	—			—	—	—	—
„ *japonicus*		—	—	—	—					20	25	40				—	15	40			—	—	—				+	+	+	10			—	—	—	—
„ *Oryzae* (*Bankul*)		—	—	—	—					15	25	55				—	10	35			—	—	—				+	5	5	22			—	—	5	5
„ *Batatas*		—	—	—	—					—	—	—				—	—	+?			—	—	—				—	—	—	—			—	—	—	—
„ *tonkinensis*		—	—	—	—					—	—	—				—	—	+?			—	—	—				—	—	—	+			—	—	—	—
„ *Oryzae* (*Delemar*)		—	—	—	—					15	25	55				—	20	55			—	—	—				+	5	5	28			—	—	+	+
„ *Tritici*		—	—	—	—					+	+	5				—	—	—			—	—	—				—	—	+	+			—	—	—	—

+ = Spur (kleine Gasblase), Zahl = die Höhe des angesammelten Gases in Millimeter, — = kein Gas.

Nr. 2. Gärversuche wie vorher. Temperatur 30°. Nährsalze.

Zuckerarten	Inulin						Raffinose						Dextrose					Saccharose					
Datum (Juni)	13.	14.	15.	16.	18.	19. VI.	22.	23.	24.	26.	27.	28. VI.	22.	23.	24.	26.	27. VI.	22.	23.	24.	27.	27.	28. VI.
Rh. Trubini				—	—	—									15	15							
„ *kasanensis*				—	—	—									22	35							
„ *Usamii*				—	—	—									30	35							
„ *japonicus*				—	+	+									15	10							
„ *Oryzae* (*Bankul*)				20	40	45									40	50							
„ *Batatas*				—	—	—									40	50							
„ *tonkinensis*				—	—	—									25	30							
„ *Oryzae* (*Delemar*)				20	43	55									—	25							
„ *Tritici* von Sapporo				—	—	—									15	20							
„ *nigricans**				—	—	—			—	—	—	—			—	—				—	—	—	—
„ *nodosus*				—	—	—			—	—	—	—			20	25				5	10	16	25
„ *arrhizus*				7	33	35			—	—	—	—			—	—				—	—	10	18
„ *Oryzae*				40	55				5	6	10	23			40	50				15	35	40	46
„ *chinensus*				—	—	—			—	—	—	—			—	10				5	5	10	20
„ *Tritici*				—	—	—			—	—	—	—			27	45				+	5	10	20
*Absidia glauca**				—	—	—		—	—	—	—	—			—	—				—	—	—	—

Zuckerarten	Laevulose						Galactose					Maltose						Lactose					
Datum (Juni/Juli)	27.	28.	29.	30. VI.	1.	2. VII.	3.	4.	5.	6.	8. VII.	8.	9.	10.	11.	13.	15. VII.	17.	18.	19.	20.	21.	23. VII.
Rh. Trubini					25					12	25				5	5	5						—
„ *kasanensis*					13					5	5				+	5	5						—
„ *Usamii*					5					7	7				+	+	+						—
„ *japonicus*					5					5	5				5	12	20						—
„ *Oryzae* (*Bankul*)					12					8	10				—	—	+						—
„ *Batatas*					30					+	+				+	5	20						—
„ *tonkinensis*					10					+	7				5	10	15						—
„ *Oryzae* (*Delemar*)					17					10	15				—	5	10						—
„ *Tritici* von Sapporo					+					5	5				—	—	—						—
„ *nigricans**					—					—	—				—	—	—						—
„ *nodosus*					20					7	8				5	5	5						—
„ *arrhizus*					+					+	+				—	+	+						—
„ *Oryzae*					—					10	23				13	35	35						—
„ *chinensis*					5					—	—				5	10	10						—
„ *Tritici*					5					10	10				+	+	5						—
*Absidia glauca**					—					—	—				—	—	—						—

* = wurden bei Zimmertemperatur beobachtet.

Zahlen = Höhe des im Saccharometerschenkel angesammelten Gases in Millimeter, — = kein Gas.

Nr. 3. Gärversuche (wie vorher), Temperatur 30°.

Kohlenhydrate	Saccharose	Dextrose	Maltose	Galactose	Laevulose	Lactose	Raffinose	Mannose	Xylose	β-Methylglycosid	Arabinose	Rhamnose	α-Methylglycosid	Dextrin	Inulin	Mannit
Rh. Trubini	+	++	+++	+	++	—	—	++	—	—	—	—	—	+++	+++	—
„ *kasanensis*	±	++	+++	++	+++	—	—	++	+	—	—	—	—	+++	—	—
„ *Usamii*	—	++	+++	+	++	—	—	++	—	—	—	—	—	++	+	—
„ *japonicus*	+++	+++	+++	+	+++	—	—	++	—	—	—	—	—	+++	++	—
„ *Oryzae* (*Bankul*)	+++	+++	+++	++	+++	—	+++	++	—	—	—	—	—	+++	+++	—
„ *Batatas*	—	+++	+++	+	++	—	—	+++	—	—	—	—	—	++	—	—
„ *tonkinensis*	—	++	++	++	+++	—	+	++	—	—	—	—	—	+++	—	—
„ *Oryzae* (*Delemar*)	+++	+++	++	++	+++	—	++	++	—	—	—	—	—	+++	+++	—
„ *Tritici* (v. Sapporo)	—	+	++	+	+++	—	+	++	—	—	—	—	—	++	—	—
„ *nigricans**	—	—	—	—	—	—	—								—	
„ *nodosus**	+	+	+	+	+	—	—								—	
„ *arrhizus**	+	—	—	—	—	—	—								++	
„ *Oryzae**	+++	+++	++	++	—	—	++								+++	
„ *chinensis**	+	+	+	—	+	—	—								—	
„ *Tritici**	+	+++	+	+	+	—	—								—	
*Absidia glauca**	—	—	—	—	—	—	—								—	

* = mit Nährsalzlösung, sonst mit Hefenwasser, — = kein Gas.

3. Würze-Culturen.

Ungehopfte Bierwürze in 1 l-Kolben wurde direct oder verdünnt bei Blut- und Zimmertemperutur angewandt. In concentrierter Würzelösung (16° Balling) wachsen die Arten im Brutschrank nicht so hoch empor wie in 1/2 verdünnter. In concentrierter Lösung erreichten einige 0,2—1 cm Höhe, in ½ Concentration dagegen nur 0,5—2,5 cm; dabei ist die gebildete Alcoholmenge in verdünnter Lösung geringer als in concentrierter. So wuchs z. B. *Rh. Oryzae* (Stamm *Delemar* und *Bankul*) in concentrierter Lösung sehr schlecht, Luftmycelien entstanden überhaupt nicht, es bildeten sich dünne Mycelhäute (0,2 cm hoch), dagegen wachsen in ½ concentrierter Lösung Luftmycelien bis 1 cm hoch. Die gebildete Alcoholmenge betrug in ersterer Lösung 3,43 (Stamm *Bankul*) und 3,31 (Stamm *Delemar*), in verdünnter Lösung wurden dagegen ungefähr 1 Gew.% bestimmt.

Nachdem die Culturen einige Zeit im Brutschrank bei 35° C gewesen waren, nahm ich sie heraus und brachte sie in Zimmertemperatur (± 20° C), es wuchsen nun einige Arten weiter, während bei den anderen kein Wachstum bemerkt wurde, und zwar wurden die Rasen von *Rh. Trubini* um 2 cm, *Rh. Oryzae* (Stamm *Bankul*), *Rh. tonkinensis* und *Rh. Batatas* um 0,5 cm höher.

Die bei Zimmertemperatur auf concentrierter Würze gut wachsenden Pilze sind *Rh. nigricans* (7 cm), *Rh. japonicus, Rh. nodosus, Rh. chinensis* (5 cm), *Rh. tonkinensis, Rh. Tritici* (4 cm), *Rh. Tritici* [Stamm Sapporo] (3,5 cm). Sehr schlechtes Wachstum zeigten *Rh. Oryzae, Rh. kasanensis, Rh. Usamii, Rh. Batatas, Rh. arrhizus*, sie erreichten nur 1—2 cm Höhe.

Tab. VI. Würzeculturen (Bierwürze, ungehopft).

Nr. 1. Würze 16° Ball., Temperatur 35—38° C, Culturdauer 9 Tage (24. April bis 2. Mai).

Datum (April/Mai)	24.	25.	26.			29. IV.		2. V.		
	ausgesät	gekeimt	Höhe des Wachstums	Sporangienbildung	Gasbildung	Höhe des Wachstums	Sporangienbildung	Sporangienbildung	Pilzernte	Gew.% Alcohol
Rh. Trubini		+	0,5 cm	+	++	1,0 cm	+	+	1,410 g	1,17
„ *kasanensis*		+	1,0 „	+	+	1,0 „	++	+++	1,228 „	0,53
„ *Usamii*		+	0,5—0,6 cm	+	+	1,0 „	++	+++	1,420 „	0,85
„ *japonicus*		+	0,5 cm	+	+	1,0 „	++	+++	1,210 „	1,12
„ *Oryzae (Bankul)*		+	0,2 „	—	++	0,2 „	—	—	0,760 „	3,43
„ *Batatas*		+	1,0—1,2 cm	+	+	1,0 „	+	++	1,680 „	2,17
„ *tonkinensis*		+	0,5—1,0 „	+	++	1,0 „	++	+++	1,450 „	1,01
„ *Oryzae (Delemar)*		+	0,2 cm	—	++	0,2 „	—	—	0,760 „	3,31

Sporangienbildung: — = keine Sporangien, + = mit Sporangien, ++ u. +++ = viele Sporangien. Gasbildung: + = wenig Gas, ++ = viel Gas.

Nr. 2. Würze 8° Ball. 10 Tage (8.—17. Mai). Temperatur 35—38° C und 10 Tage (vom 18.—28. Mai) in Zimmertemperatur.

Datum (Mai)	8.	9.				13.			15.			28. V.	
	ausgesät	gekeimt	Höhe des Wachstums in cm	Sporangienbildung	Gasbildung	Höhe des Wachstums in cm	Sporangienbildung	Gasbildung	Höhe des Wachstums in cm	Sporangienbildung	Farbe der Colonien	Höhe des Wachstums in cm	Pilzernte in g
Rh. Trubini		+	1,0	—	+	1,0	—	++	1,0	—	weiß	3,0	2,23
„ *kasanensis*		+	1,0	+	+	1,0—1,5	++	+	1,5	++	aschgrau	1,0	1,54
„ *Usamii*		+	1,0	—	+	1,0—1,5	++	+	1,5	++	hellaschgrau	1,5	2,30
„ *japonicus*		+	1,0	+	+	1,5	++	+	2,0	++	braungrau	2,0	1,45
„ *Oryz. (Bankul)*		+		—	++	0,5	—	++	1,0	+	weißlich	1,5	1,24
„ *Batatas*		+	1,5	+	+	1—1,5	—	+	1,5	++	weiß	2,0	2,15
„ *tonkinensis*		+		—	++	1,5—2,0	++	+	2,0—2,5	++	weißgrau	3,0	1,83
„ *Oryz. (Delemar)*		+		—	++	0,2—0,5	—	++	1,0	—	weiß	1,0	1,23
„ *Tritici* von Sapp.)		+	1,5	+	+	1,5	++	+	1,5	++	braungrau	1,5	1,70

Nr. 3. Würze 16° Ball. Temperatur ± 20 (im Dunkeln).

	Höhe des Wachstums in cm
Rh. Trubini	3,0
„ *kasanensis*	1,0
„ *Usamii*	2,0
„ *japonicus*	5,0
„ *Oryz. (Bankul)*	0,5
„ *Batatas*	1,5
„ *tonkinensis*	4,0
„ *Oryz. (Delemar)*	0,5
„ *Tritici* (v. Sapp.)	3,5
„ *nigricans*	7,0
„ *nodosus*	5,0
„ *arrhizus*	1,0
„ *Oryzae*	0,5
„ *chinensis*	5,0
„ *Tritici*	4,0

4. Umgekehrte Culturen (Hängecultur).

In ½ l fassende ERLENMEYER-Kolben wurden dazu 5 ccm Würzeagar gefüllt, nach Erkalten beimpft, hierauf mit dem Boden des Gefäßes nach oben gekehrt; damit ging das Wachstum der Luftmycelien also von oben nach unten vor sich. Sie wachsen sehr lang und waren 1 Tag nach der Keimung bereits 1—4 cm lang, nach 2 Tagen 1—5,5 cm, nach 3 Tagen 5—7 cm. Insbesondere wird *Rh. nigricans* sehr lang und erreicht 7 cm Länge nach 3 Tagen[1]). Alle Pilze entsenden verzweigte oder unverzweigte Luftmycelien, an denen sie an ihrem Ende Sporangien bilden. Sporangientragende Mycelien sind stets dick und glatt, nur *Rh. Usamii* und *Rh. Batatas* wiesen ziemlich dünne und wellige Mycelien auf. Die sterilen Luftmycelien sind sämtlich dünn und haben kleine wurzelhaarähnliche Ästchen. Einige Pilze bilden Sporangien localisiert in den tieferen Partien der Cultur (*Rh. kasanensis*, *Rh. Trubini*, *Rh. Usamii* und *Rh. Batatas*), andere in der ganzen Cultur gleichmäßig (*Rh. Oryzae* [Stamm *Bankul* und *Delemar*]). Der *Rh. tonkinensis* erzeugt büschelige sterile Mycelien, die an ihren Spitzen keine Sporangien haben.

Die Wachstumsgeschwindigkeit hängt von der Größe der Gefäße und der Menge der Nährstoffe mit ab, je größer das Gefäß und je mehr Substrat da ist, desto länger werden die Luftmycelien (wie das auch von USAMI beobachtet wurde). In den kleinen Dimensionen der Reagenzgläser bleiben alle Luftmycelien gleich klein und kurz, so daß die Unterscheidungsmerkmale verwischt werden.

(S. Tabelle auf S. 270.)

5. Gelatine-Culturen.

Alle Pilze wuchsen sehr gut auf der Würze mit 15% Gelatine und bildeten hier viele Sporangien (Ausnahme von *Rh. Oryzae* und *Rh. arrhizus*). Diese beiden erzeugten viele Luftmycelien bei wenigen Sporangien, *Rh. Oryzae* etwas mehr als *Rh. arrhizus*. Weiße sterile Luftmycelien finden sich zahlreich bei *Rh. tonkinensis* und *Rh. Usamii*; wenig bei *Rh. Batatas*, *Rh. Trubini* und *Rh. Oryzae*; ganz wenig bei *Rh. Tritici* und gar keine in *Rh. kasanensis*, *Rh. japonicus*, *Rh. nodosus* und *Rh. nigricans*.

Alle untersuchten Pilze besitzen die Fähigkeit, Gelatine mehr oder minder zu verflüssigen; diese wurde von *Rh. Trubini*, *Rh. kasanensis*, *Rh. Usamii*. *Rh. japonicus*, *Rh. Oryzae*, *Rh. nigricans*, *Rh. arrhizus*, *Rh. chinensis*, *Rh. Tritici* und *Rh. Batatas* alsbald ganz verflüssigt; von *Rh. tonkinensis*, *Rh. nodosns*, *Rh. Oryzae* (Stamm *Bankul*) und *Rh. Tritici* (Stamm Sapporo) nur zum Teil, einige Centimeter blieben unverflüssigt, z. B. 1,5 cm bei *Rh. Tritici* (Stamm Sapporo), 1,3 cm in *Rh. Oryzae* (Stamm *Bankul*). Die verflüssigte Gelatine wird durchweg rotbraun.

(S. Tabelle auf S. 271.)

---

1) Frühere derartige Versuche s. bei WORTMANN, Bot. Ztg. 1881, **39**, p. 385; USAMI, Mycol. Centralbl. 1914, **4**, p. 196; LINDNER, P., Atlas der mikroskopischen Grundlagen der Gärungskunde 1903, Tafel 37. Cantal.

Tab. VII. Umgekehrte Cultur (Hängecultur).

Nr. 1. Würzeagar 5 ccm in ½ l ERLENMEYER-Kolben, Temperatur 35—38° C.

Datum (April)	22.	23.	24.				25.				26. IV.	
Rhizopus	ausgesät	gekeimt	Höhe des Wachstums in cm	Rasen	Sporangienbildung		Höhe des Wachstums in cm	Sporangienbildung		Spitze der Sporangienträger	Höhe des Wachstums in cm	
Trubini			1,0	gleichmäßig	—		1—1,5		Sporangientragendes Mycel unverzweigt und verzweigt		2,0—2,5	viele Sporangien sind in 0,5—1 cm Höhe
kasanensis			2,5	Mittelteile etwas lang	—		4—4,5		dgl.		3,5—5,0	Sporangien sind in 1 cm Höhe
Usamii			3,0	Spitzen unverzweigt	+	schwarze Sporangien	3,5		Mycelien sind sehr dünn, verzweigt oder unverzweigt		2,5—3,5	Sporangien sind in 1 cm Höhe, sterile Mycelien gibt es viel
japonicus			2,0	dichtes Wachstum, verzweigt	—		3,0		Mycelien verzweigt		3,0	Mycel kurz und dick, aber nicht dicht
Oryzae (*Bankul*)			3,0	Mycel fein, wurzelähnlich behaart	—		3,0		dgl.		3,0—3,5	Mycel nicht dicht, an der Spitze verzweigt
Batatas			3,0	Mycel an den Spitzen verzweigt	+	schwarze Sporangien	3,5—4,0		Mycelienspitze verzweigt, Mycel wellenartig		3,0—3,5	viele Sporangien sind 1—2 cm hoch, wenig verzweigt
tonkinensis			2,5—3,0	Mycel mit kleinen Haaren	—		3,5—4,0		viele Sporangien sind 2,5—3 cm hoch		4,0—4,5	Mycelfäden endigen mit oder ohne Sporangien
Oryzae (*Delemar*)			3,5—4,0	Mycel verzweigt	+	weiße Sporangien	3,0—4,0		Sporangien bilden ganzen Mycelwuchs, nicht lokalisiert		4,0	Mycelfäden verzweigt immer an der Spitze und mit Sporangien

Nr. 2. Würzeagar: Reagenzcultur, Temperatur 35—39° C vom 25.—29. April. Die Pilze wachsen ganz ähnlich, nichts Besonderes zeigend.

Tab. VIII. Gelatineculturen (Reagenzglas, Temperatur ± 20° C).

Nr. 1.

Datum (April/Mai)	23.	25.	26.		27. IV.		2. V.	
Rhizopus	ausgesät	gekeimt	Sporang.-bildung		Sporang.-bildung		Ver-flüssigung	
Trubini			—	nur Mycel	+	weiße u. schwarze Sporangien	+	graubraunschwarze Sporangien
kasanensis			+	schwarze Sporangien	+++	ganz schwarze Sporangien	+	schwarze Sporangien
Usamii			+	dgl.	+++	dgl.	+	dgl.
japonicus			+	weiße Sporangien	++	"	+	graubraunschwarze Sporangien
Oryzae (*Bankul*)			—	nur Mycel	+	weiße u. schwarze Sporangien	+	dgl.
Batatas			+	schwarze Sporangien	+++	ganz schwarze Sporangien	+	schwarze Sporangien
tonkinensis			—	nur Mycel	—	ganz weiße Sporangien	—	weißes Mycel
Oryzae (*Delemar*)			+	weiße Sporangien	++	weiße u. schwarze Sporangien	+	graubraunschwarze Sporangien

Nr. 2.

Datum (Juni/Sept.)	20.	21.	24.		27.			28.	1. IX.		
Rhizopus	ausgesät	gekeimt	Sporang.-bildung	Gelatine-verflüssig.	Luft-mycel-bildung	Sporang.-bildung	Verflüssigung der Gelatine	Luft-mycel-bildung	Verflüssigung der Gelatine	Farbe der Flüssigkeit	Luft-mycel-bildung
Trubini		reinweiß		+	+		+	+	+++	rotbraun	+
kasanensis				+	—		++	—	+++	"	—
Usamii				+	+		++	+	+++	"	++
japonicus				++	—		+++	—	+++	"	—
Oryzae (*Bankul*)				+			+	+	+	gelblich	+
Batatas				++	+		+++	+	+++	hellrotbraun	+
tonkinensis			+	+		+	+		++	"	++
Oryzae (*Delemar*)			+	+			++	+	+++	rotbraun	+
Tritici (von Sapporo)				+	—		+	—	+	gelblich	+
nigricans				++			+++	+	+++	rotbraun	—
nodosus		reinweiß		++		—	+++	+	++	hellrotbraun	+
arrhizus			—	+		+	+		+++	"	+++
Oryzae			—	+			+		+++	"	+++
chinensis			—	—			+	+	+++	rotbraun	+
Tritici		reinweiß	—	++			+++	—	+++	"	—
Absidia glauca				—	+		+				

6. Milch-Culturen.

Auf Milch wuchsen alle Pilze gut und bildeten nach einigen Tagen Sporangien; ihr Aussehen veränderte sich etwas bereits nach 2 Tagen, nach 4—5 Tagen ist sie völlig coaguliert; Reaction sauer (gegen blaues Lackmus.)

Tab. IX. Milchculturen (Reagenzglas).

	Nr. 1. Temperatur 35—38° C.						Nr. 2. Temp. ± 20° C.			
Datum (April/Mai)	24.	25.	26.	27.		29. IV.	18.	19.	20.	22. V.
Rhizopus	ausgesät	gekeimt	verändert	Sporangien-bildung	Luftmycel-bildung	verändert	ausgesät	gekeimt	verändert	verändert
Trubini			etwas	+	++	ganz			etwas	ganz
kasanensis			"	+		"			"	"
Usamii			"	+	+	"			"	"
japonicus			"	+		"			"	"
Oryzae (*Bankul*)			"	+	++	"			"	"
Batatas			"	+		"			"	"
tonkinensis			"	+	++	"			"	"
Oryzae (*Delemar*)			"	+	++	"			"	"
Tritici (v. S.)									"	"
Controlle			nicht			nicht			nicht	nicht

— = nicht, + = wenig, ++ = viel.

Nr. 3. Temperatur 35—38° C. (Milch).

Datum (Juni)	17	18.	20.	24.
	ausgesät	gekeimt		verändert
Rh. Trubini			Aus dem Brutschrank genommen	++
" *kasanensis*				[illegible]
" *Usamii*				++
" *japonicus*				—
" *Oryzae* (*Bankul*)				+
" *Batatas*				++
" *tonkinensis*				++
" *Oryzae* (*Delemar*)				++
" *Tritici* (v. S.)				—
" *nigricans*				—
" *nodosus*				++
" *arrhizus*				+
" *Oryzae*				++
" *chinensis*				++
" *Tritici*				—
Absidia glauca				
Controlle				—

7. Würzeagar-Culturen.

Alle Arten wuchsen sehr gut, bildeten dabei Sporangien schnell und reichlich. Die Wachstumsverhältnisse sind hier untereinander sehr ähnlich, die Unterscheidung der Culturen mit bloßem Auge äußerst schwierig. Bei *Rh. nigricans* wachsen die Ausläufer recht hoch und bilden Sporangien am oberen Teile des Reagenzglases (der untere Teil ist weiß und ohne Sporangien), die übrigen Arten bilden die Sporangien auf der ganzen Nährbodenfläche.

8. Peptonwasser-Culturen.

Auf 3% Pepton-(Carno)-Wasser (ohne Nährsalze) wuchsen alle Laboratoriums-*Rhizopus*-Arten gegen 2 cm hoch empor; bei 35—37° waren auch nach 8 Tagen noch keine Sporangien vorhanden. Fügt man jedoch Nährsalze hinzu oder benutzt Witte-Pepton-wasser (ohne Nährsalze), so entstanden Sporangien bereits nach 3 Tagen.

Die Rasen in Carno-Peptonwasser mit Nährsalzen erreichten 2 cm, auf Witte-Peptonwasser ohne Nährsalze 1—3,5 cm Höhe[1]).

Sitnikoff und Rommel[2]) haben in Pepton ohne Glycose bei *β*- und *γ-Amylomyces* kleine Unterschiede beobachtet, z. B. erreichte *γ-Amylomyces* 2 cm Höhe und erzeugte schwarzgraue Luftmycelien mit vielen schwarzen Sporangien, während *β-Amylomyces* nur 0,5—1 cm hoch wurde und schwarzbraune Luftmycelien mit vielen schwarzen Sporangien bildete. Nach meinen Versuchen wuchs *Rh. tonkinensis* 2—3 cm hoch, *Rh. kasanensis* 1—1,5 cm, *Rh. Usamii*, *Rh. Tritici* (Stamm Sapporo) 1,5 cm.

Tab. X. Peptonwasserculturen (Temperatur **35—38°** C).

	Nr. 1. 3 % Carno-Peptonwasser (ohne Nährsalz).						Nr. 2. 3 % Carno-Peptonwasser (mit Nährsalz).									Nr. 3. 3 % Witte-Peptonwasser (ohne Nährsalz).					
Datum (Mai)	1.	2.	3.	4.	9. V.		1.	2.	3.	4.		6.		7.	9. V.	7.	8.	9.		13.	
Rhizopus	ausgesät	gekeimt	gekeimt	Farbe des Mycels	Höhe des Wachst. (cm)	Sporangienbildung	ausgesät	gekeimt	gekeimt	Sporangienbildung	Gasbildung	Höhe des Wachst. (cm)	Gasbildung	Gasbildung	Höhe des Wachst. (cm)	ausgesät	gekeimt	Höhe des Wachst. (cm)	Sporangienbildung	Höhe des Wachstums	Sporangienbildung
Trubini		—	+	weiß	2	—		—	+	—	+		+	+	2,0		+	1,0		3,5	+
asanensis		—	+	„	2	—		—	+	+	+		+	+	1,0		+	1,0		1,5	+
Usamii		—	+	„	2	—		—	+	+	+		+	+	1,5		+	0,5		1,5	+
aponicus		—	+	„	2	—		—	+	+	—		—	—	1,5		+	0,2—0,3			
Oryzae (*Bankul*)		—	+	Wasserf.	2	—		—	+	—	—	1	+	+	2,0		+	0,8		2,5	+
Batatas		—	+	weiß	2	—		—	+	+	—		—	+	2,0		+	0,5		2,0	+
onkinensis		—	+	„	2	—		—	+	—	—	1	+	+	2,0		+			3,0	+
Oryzae (*Delemar*)		—	+	Wasserf.	2	—		—	+	—	—	1	—	—	1,0		+	0,3			
Tritici (v. S.)		—	+	weiß	2	—		—	+	+	—		—	+	1.5		+	0,5		1,5	+

9. Stärkekleister-Culturen.

Auf 1 bis 2 % Stärkekleister (Kartoffelstärke) mit Nährsalzen wuchsen alle Pilze ziemlich gut, die Luftmycelien stiegen 1—3 cm hoch. Sporangienbildung fehlt bei *Rh. arrhizus*, sehr gering ist sie bei *Rh. Oryzae*. Reichlich weiß- oder graugefärbte sterile Luftmycelien an der Wand des Reagenzglases haftend, kommen bei *Rh. Trubini*, *Rh. Usamii*, *Rh. tonkinensis*, *Rh. Batatas* und *Rh. Tritici* (Stamm Sapporo) vor; nicht aber bei *Rh. Oryzae* (Stamm *Delemar*), *Rh. japonicus*, *Rh. kasanensis*, *Rh. chinensis* und *Rh. Tritici*.

Rh. nigricans verzuckert Stärke nicht, die übrigen Pilze besitzen ziemlich gleiches Verzuckerungsvermögen. Verflüssigung des Stärkekleisters ist stets wenig vollkommen (nicht wässerig, klar in der ganzen Schicht, mehr oder weniger Niederschlag). *Rh. Oryzae*, *Rh. tonkinensis*, *Rh. Trubini*, *Rh. Usamii*, *Rh. nodosus* verflüssigten sämtlich. bei *Rh. Tritici*, *Rh. Batatas* blieben unverflüssigte Anteile, so bei *Rh. Oryzae* (Stamm

1) Nährsalze immer: 1 Teil NH_4NO_3, 0,5 Teile KH_2PO_4, 0,25 Teile $MgSO_4$ (krist.); 0,5 % des Gemisches.

2) Sitnikoff und Rommel, l. c.

Delemar) und *Rh. chinensis* mehrere Centimeter hoch ($^1/_3 - ^4/_9$ des ganzen Inhalts).

Tab. XI. Stärkekleisterculturen.

Nr. 1. ½% Stärkekleister (Kartoffel) mit Nährsalzlösung (Reagenzglascultur). Temperatur 35—38° C.

Datum (Mai)	14.	15.	16.			17. V.				
Rhizopus	ausgesät	gekeimt	Höhe des Wachstums in cm	Luftmycelbildung	Sporangienbildung	Höhe des Wachstums in cm	Sporangienbildung	Luftmycelbildung	Verflüssigt	Farbe des Rasens
Trubini			1,5		+	2,0	++	++	+	
kasanensis			0,5—1,0		+	1,5	+++	—	++	schwarz
Usamii			0,5		+	1,5	++	++	++	
japonicus			0,5	+	—	1,0	+	±	+	
Oryzae (*Bankul*)			0,5		—	1,0—2,0	+	+	+	weißlich
Batatas			0,5—0,6		+	1,5	++	+	++	schwarz
tonkinensis			2,0	+	+	2,0	++		++	bräunlich
Oryzae (*Delemar*)			0,5		—	0,5	—	—	+	weiß
Tritici (von Sapporo)			1,0		+	1,5	+++		++	schwarz

Nr. 2. ½%. Stärkekleister usw. wie vorher, aber Temperatur ± 20° C.

Datum (Juli/Sept.)	4. VII.	1. IX.				
Rhizopus	ausgekeimt	Höhe des Wachstums in cm	Sporangienbildung	Luftmycelbildung	Verflüssigung	Farbe des Rasens
Trubini		2,0	+	+ (1 cm)	+	grauweiß
kasanensis		1,0	+	—	+	graubraun
Usamii		2,0—2,5	+	+ (1—1,5 cm)	+ ($^9/_{11}$)	grauweiß
japonicus		1,5—2,0	+	—	+ ($^3/_4$)	graubraun
Oryzae (*Bankul*)		1,5—2,0	+	—	+ ($^5/_6$)	„
Batatas		1,0—1,5	+	+	+ ($^8/_{11}$)	grauweiß
tonkinensis		3,0	+	(+ 1 cm)	+ ($^3/_4$)	grau
Oryzae (*Delemar*)		1,0—1,5	+	—	+ ($^2/_3$)	graubraun
Tritici (v. Sapp.)		1,5—2,0	+	—	+	grau
nigricans		1,5—2,0	+	—	—	graubraun
nodosus		2,0	+	+	+	„
arrhizus		2,0	—	—	+	weiß
Oryzae		2,0	+	+	+	weißlich
chinensis		0,5	+	—	+ ($^1/_3 - ^5/_9$)	braun
Tritici		0,5	+	—	+ ($^8/_5$)	„
Absidia glauca		0,5—1,0	+	—	—	hellgraubr.

10. Culturen auf Fett, Fettsäure und Glycerin.

Auf Olivenöl (mit Nährsalzlösung) wuchsen alle *Rh.*-Arten unterhalb der Ölschicht sehr schlecht, einige bildeten auf dem Öl Sporangien, ähnlich auf Palmitinsäure (mit Nährsalzen) sehr kümmerlich, sämtlich nur mit wenigen Sporangien. In der Flüssigkeit unterhalb der Ölschicht

kommt Mycelwachstum vor. Auf palmitinsaurem Kalium (mit Nährsalzen) ist das Wachstum auch schlecht, aber doch etwas besser als auf freier Palmitinsäure, die Mycelien wachsen hier gleichmäßig unter Sporangienbildung auf der Flüssigkeit. Auf Glycerin-Nährsalzlösung ist Entwicklung ziemlich gut, die Rasen werden 0,5—4 cm hoch und erzeugen Sporangien nach ca. 3 Tagen. In allen diesen Culturen ist Säurebildung zu constatieren.

Tab. XII. Ölculturen.

1% Olivenöl mit Nährsalzlösung, ERLENMEYER-Kolben (50 ccm).
Temperatur 35—38° C.

Datum (Mai)	8.	9.	16.			20.		22.			25.				28.			5. VI.
			Über Öl-schicht					Über Öl-schicht			Über Öl-schicht		Unter Öl-schicht		Über Öl-schicht			
Rhizopus	ausgesäet	gekeimt	Mycel	Spor-angien	Flüssigkeit	Sporangienb.	Gasbildung	Mycel	Spor-angien	Gasbildung	Mycel	Spor-angien	Mycel	Spor-angien	Mycel	Spor-angien	Gasbildung	Sporangienb.
Trubini		unter Oelschicht	—	—	klar	—							+	—	+	—		++
kasanensis			—	—		++		+	++		++	++				++		++
Usamii			+	—		—		+	—		+					+		+
japonicus			+	+		+		+	+		++	+				++		++
Oryzae (*Bankul*)			—	—		—	+			+			+	—			+	—
Batatas			—	—		—	+			+			+	—		+		+
tonkinensis			+	—		+		—	++			++				+		++
Oryz. (*Delemar*)			—	—		—	+			+			+	—				—
Tritici (v. S.)			—	+		+		—	++		+					+		++

Tab. XIII. Glycerinculturen.

1% Glycerin mit Nährsalzen, ERLENMEYER-Kolben (50 ccm). Temperatur 35—38° C.

Datum (Juli)	8.	9.	1. August	
	aus-gesät	gekeimt	Höhe des Wachstums (cm)	Farbe der Rasen
Rh. Trubini			1,5	grauschwarz
„ *kasanensis*			2,0	weißlich
„ *Usamii*			1,5	„
„ *japonicus*			3,0	grauschwarz
„ *Oryzae* (*Bankul*)			1,5	weißlich
„ *Batatas*			1,5	grau
„ *tonkinensis*			2,0	weißlich
„ *Oryzae* (*Delemar*)			2,0	braun (gelblich)
„ *Tritici* (v. S.)			1,0	grau
„ *nigricans*			4,0	
„ *nodosus*			4,0	grau, etwas schwärzlich
„ *arrhizus*			1,5	weiß
„ *Oryzae*				„
„ *chinensis*			1,0	braun
„ *Tritici*			0,5	grau
Absidia glauca			1,0	graubräunlich

11. Ansteckungsversuche mit Pflanzen (Früchte und Blätter).

Als pflanzenpathogen ist *Rhizopus Artocarpi* Raciborski angegeben, der auf lebenden Blütenständen von *Artocarpus incisa* auf Java beobachtet wurde. Nordhausen hatte mit *Mucor stolonifer* (*Rhizopus nigricans*) Tulpen-Blüten inficiert, er fand die ganzen Pflanzen mit Ausnahme der Zwiebeln vernichtet; in lebende Moosblätter drang der Pilz nicht ein, ebensowenig nach J. Behrens in vegetative Teile von Succulenten, sondern lediglich in verletzte reife Früchte: diese Art ist überhaupt als verbreiteter Fäulniserreger reifen Obstes bekannt.

Zum Nachweis, ob auch die anderen *Rhizopus*-Arten solche fäulniserregende Eigenschaften haben, inficierte ich reife Tomaten, Äpfel, Apfelsinen, Citronen in großer feuchter Kammer liegend. Bei diesem Versuche ergab sich, daß alle zur Untersuchung benutzten Species gut auf den Tomaten wachsen, auf Apfelsinen und Citronen weniger gut, auf Äpfeln war gar kein Wachstum bemerkbar, sie wurden nicht inficiert.

Auf Tomaten geimpft entwickeln die Pilze sich zuerst innerhalb der Frucht, dann gelangen sie durch das Impfloch an die Oberfläche. Einige vergoren Saft dieser Frucht lebhaft. Tomaten sind später ganz mit Gasblasen gefüllt. Das Wachstum der Pilze war folgendes: *Rh. Trubini*: auf Oberfläche der Frucht viele weiße Mycelien, sehr wenige Sporangien, Fruchtsaft in Gärung. *Rh. kasanensis*: Auf der Impfstelle regelmäßige Polster, später schwarz durch Sporangien, keine Gasblasen in Fruchtsaft; *Rh. Usamii*: auf der Oberfläche Mycel, viele Sporangien, vergärt Fruchtsaft; *Rh. japonicus*: starke Sporangienträger auf Oberfläche, vergärt Fruchtsaft; *Rh. Oryzae* (Stamm *Bankul*): kein Luftmycel auf Oberfläche der Frucht, vergor den Saft stark: Stamm *Delemar*: wenige Mycelien auf der Impfstelle, wenige Sporangien, vergärt Fruchtsaft: *Rh. tonkinensis*: auf der Fruchtoberfläche viel weiße Luftmycelien, wenige Sporangien, vergärt den Saft: *Rh. Batatas*: auf der Oberfläche der Frucht viele starke Luftmycelien, viele Sporangien, vergärt Saft: *Rh. Tritici* (Stamm Sapporo): auf der Oberfläche viele Sporangien, viele Gasblasen in der Frucht.

Bei den Citronen und Apfelsinen wuchsen die Pilze nur innerhalb der Früchte, diese veränderten die Farbe und wurden sehr weich. Luftmycelien und Sporangien kamen auf der Oberfläche nicht vor.

Alle Impfversuche mit Früchten wurden nur einmal mit je 1 Frucht angestellt (Monat Mai/Juni). Der negative Ausfall mit Äpfeln dürfte wohl durch Sorte und Reifezustand bedingt sein.

Es wurde weiterhin versucht, lebende Blätter von Lattich (*Lactuca*) und Spinat (*Spinacia*), Gerstenkeimlinge und junge Schoße des Spargels (*Asparagus*) sowie Gurken (*Cucumis*) durch Impfstich krank zu machen, um so eventuell zu Unterschieden zwischen den verschiedenen *Rhizopus*-Arten zu kommen. Diese Versuche waren durchweg negativ, allein an den Gurken kam es zu einer spärlichen äußeren Mycelentwicklung.

12. Impfversuche mit weißen Mäusen.

Die Impfversuche wurden mit ca. 12 Tieren gemacht, das mit der Platinnadel entnommene Sporenmaterial brachte ich in eine kleine frische

Schnittwunde an der Schwanzbasis; an Species wurden benutzt: *Rh. nigricans, nodosus, Tritici, kasanensis, Trubini, Usamii, Oryzae, arrhizus, chinensis, japonicus, tonkinensis* und *Batatas*.

Die Tiere befanden sich einzeln in kleinen Holzkästen mit Glastür, nach der Impfung wurden sie 3 Monate lang weiterbeobachtet. Überall verheilte die inficierte Schnittwunde normal, das Befinden zeigte keine Änderung, alle Tiere blieben am Leben und völlig gesund. Resultat also rein negativ.

Kurze Zusammenfassung.

I. Morphologisches.

Ausläufer und Sporangienträger der einzelnen *Rhizopus*-Arten sind schwer zu unterscheiden, besonders im Mittelteil des Rasens. Anfangs sind sie durchweg weiß, später werden sie braun oder schwarzbraun. Rhizoiden sind bei allen vorhanden, deren Verästelungen sind jedoch etwas verschieden, bei *Rh. nigricans* z. B. sehr stark, bei *Rh. arrhizus* kaum angedeutet, übrigens gleichfalls anfangs weiß, später gefärbt. Die kugeligen oder halbkugeligen, anfangs stets weißen, reif schwarzen Sporangien sind sehr groß bei *Rh. nigricans,* auffällig klein bei *Rh. chinensis.* Die Sporangienwand zerfließt an jungen Stadien sehr leicht mit Wasser, nicht dagegen an alten. Die Columella mit Apophysis ist bei allen untersuchten Species kugelig oder oval. Durch ihre geringe Größe kann man *Rh. chinensis* leicht von anderen Arten unterscheiden. Obschon die Sporen in Gestalt und Größe sehr schwankend sind, vermag man immerhin nach ihrer Größe drei Gruppen in der Gattung zu unterscheiden: Größte Sporen besitzt *Rh. nigricans*, mittelgroße *Rh. Oryzae*, *Rh. tonkinensis*, *Rh. japonicus, Rh. chinensis*; kleinere (wenig kleiner als vorige): *Rh. nodosus*, *Rh. Tritici, Rh. Usamii*, *Rh. arrhizus*, *Rh. kasanensis* und *Rh. Trubini.* Die Streifung der Sporen ist gewöhnlich deutlich bei *Rh. nigricans*, *Rh. Oryzae*, *Rh. japonicus*, nicht dagegen bei *Rh. Usamii* und *Rh. arrhizus.* Zygosporen waren in meinen Culturen und gefertigten Präparaten ausnahmslos nicht vorhanden.

II. Physiologisches.

a) Temperaturverhältnisse: Alle untersuchten *Rhizopus*-Arten vermögen noch bei hoher Temperatur zu wachsen, alleinige Ausnahme ist *Rh. nigricans.* Diese Art keimt nach bei 8° C gut, bildete da auch schnell Sporangien. Letzteres gilt ebenso von *Rh. nodosus*, *Rh. Tritici, Rh. Usamii, Rh. kasanensis* und *Rh. Trubini*, die übrigen Arten wuchsen bei 8° sehr schlecht und erzeugten keine Sporangien. Mit Ausnahme von *Rh. nigricans* gedeihen alle bei Bluttemperatur. Bei höherer Temperatur (43° C) bildet *Rh. chinensis* noch Sporangien, die übrigen Arten kaum oder nicht. Mit Rücksicht auf ihre Wärmeansprüche lassen sich die Arten in drei physiologische Gruppen sondern, in psychrotolerante, mesophile und thermophile Arten. Zur psychrotoleranten Gruppe gehört allein *Rh. nigricans*; zur mesophilen Gruppe: *Rh. nodosus*, *Rh. Tritici, Rh. kasa-*

Tab. XIV

Rhizopus	Farbe der Rasen	Höhe cm	Dimensionen der Sporangienträger		
			Sporangien μ	Columellen μ	Sporen μ
nigricans	braunschwarz	**2—9**	**100—300** 180—300 × 150—225	96 30—180 × 20—196	**7,2—14,4** 4,8—12 × 6—14. (10,8 × 28,8)
nodosus	hellgrau bis schwarzgrau	2—6	30—150 37,5—165 × 30—135	67—105 40—112,4 × 33,6—108	4,2—7,2 3,6—7,2 × 4,8—8
Tritici	hellbraunschwarz dunkelbraunschwarz	0,5—3	30—210 30—210 × 26,4—180	60—132 26,4—132 × 24—140	4,3—7,2 3,6—7,2 × 4,8—8
kasanensis	hellgrau bis dunkelbraun	1—2	40—180 90—195 × 105—165	45—120 35—120 × 30—112	4,2—7,2 3,6—7,2 × 4,2—1
Trubini	hellgrau hellgraubraun	1—3,5	60—206 60—199 × 40—176	34—120 50—152 × 60—135	3,6—8,8 3,6—7,8 × 4,2—9
Usamii	dunkelgrau schwarzlichbraun	1—4	60—180 84—180 × 72—150	50—128 48—113 × 40—120	3,6—7,2 3,6—7,8 × 4,2—9
Oryzae	hellrötlichbraun weißlich	0,5—2	45—135 60—150 × 45—135	40—114 45—94 × 52,5—92	4,2—7,8 4,2—8,4 × 5,4—1
(*-Delemar*)	bräunlichweiß dunkelgrau	0,5—2	30—210 90—225 × 75—195	48—86,3 40-101,3 × 45—125	4,2—7,8 3,6—8,4 × 4,2—1
(*-Bankul*)	bräunlichweiß dunkelgrau	1—2,5	30—230 60—240 × 45—210	50—170 40—192 × 36—144	4,2—7,2 3,6—9,6 × 4,2—1
arrhizus	gelblichbraun	0,5—2	75—225 100—255 × 96—225	50—60 30—96 × 26,4—112,5	4,2—7,2 3,6—7,2 × 4,8—1
chinensis	schwarzlich braungrau	**0,5—1**	**45—96** 62—84 × 69—76	45—82,5 12—60 × 7,2—624	4,8—8,4 4,8—6 × 6—7,2
japonicus	ziemlich hellbraun ziemlich braun	1—5	22—210 90—225 × 75—195	36—150 30—144 × 30—120	3,6—8,4 4,2—8,4 × 4,8—1
tonkinensis	weißlichgrau bis hellbraun	1—4	30—210 60—210 × 60—180	36—90 16,8—98 × 12—112	3,6—7,2 3—7,8 × 4,2—9
Batatas	hellgraubraun zieml. dunkelbraun	1—2,5	45—210 60—195 × 50—210	34—156 24—144 × 29—132	4,2—7,2 3—7,2 × 4,2—9

1) In Würze (16° Balling), durch Wage bestimmt.
2) In Saccharose-Hefenwasserlösung, durch Compte Goutte.
} Fußnoten zu p. 279!

[Ü]bersicht.

Temperaturverhältnisse (Wachstum und Sporenbildung)				Alcoholproduction Gew.-Proc.[1]	Ducleaux Compte-Goutte[2]	Gärversuche (Gasbildung in versch. Zuckerarten)																Verflüssigung der Gelatine	Veränderung der Milch	Verzuckerung der Stärke
—10°	± 20°	35—38°	38—42°			Saccharose	Raffinose	Inulin	Dextrose	Maltose	Galactose	Lävulose	Mannose	Dextrin	Lactose	Xylose	Arabinose	Rhamnose	α-Methylglycosid	β-Methylglycosid	Mannit			
					0 0—0,125	—	—	—	—	—	—	—			—							+	+	—
					0,578	+	—	—	+	+	+	+			—							+	+	+
					0,219 0,219—0,250	+	—	—	+	+	+	+			—							+	+	+
				0,53	0,459	±	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
				1,17	0,375	±	+	±	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
				0,85	0	±	—	±	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
					2,063	+	+	+	+	+	+	±		+	—							+	+	+
				3,31	1,550	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
				3,43	1,550	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
					1,700	+	—	+	±	+	+	+		+	—							+	+	+
					0,334	±	—	—	+	+	—	+			—							+	+	+
				1,12	0,094	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
				1,01	0	±	—	—	+	+	+	+	+	+	—							+	+	+
				2,17	0,125	±	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+

Sporangienbildung
Nur Mycelbildung
Schlechtes Mycelwachstum

\+ vergärt
— vergärt nicht
± zweifelhaft

\+ verflüssigt Gelatine, verändert Milch, verzuckert Stärke,
— nicht.

nensis, Rh. Trubini und *Rh. Usamii*; zur thermophilen Gruppe: *Rh. Oryzae, Rh. arrhizus, Rh. chinensis. Rh. japonicus. Rh. tonkinensis* und *Rh. Batatas.*

b) Gärvermögen: Das Gärvermögen scheidet die Arten in zwei Gruppen, die eine vergärt Raffinose (auch Saccharose und Inulin), die andere nicht. Allein *Rh. nigricans* besitzt practisch so gut wie kein Gärvermögen.

c) Stärkeverzuckerung: Die Stärkeverzuckerungsexperimente haben ergeben, daß allein *Rh. nigricans* 1% Stärkekleister nicht verflüssigen kann, die übrigen Arten stehen darin einander ziemlich gleich.

d) Gelatineverflüssigung: Alle untersuchten Arten verflüssigen mehr oder minder die Gelatine; die verflüssigte Gelatine wird stets rotbraun.

e) Milch: Milch wird durch alle Pilze alsbald coaguliert und sauer.

f) Pepton: Auf Carno-Pepton-Wasser (ohne Nährsalze) wuchsen die Luftmycelien sehr gut, bildeten aber keine Sporangien: nach Zusatz von Nährsalzen oder in Witte-Peptonwasser (ohne Nährsalze) entstehen solche alsbald.

g) Fettes Öl: Olivenöl war schlechte Kohlenstoffquelle. Palmitinsäure und palmitinsaures Kalium wenig besser, dagegen Glycerin ziemlich gut (Sporangien nach 3 Tagen).

h) Pathogenität gegen Früchte usw.: Alle untersuchten *Rhizopus*-Arten gediehen sehr gut auf verwundeten Tomaten, nicht aber oder nur schlecht auf oder in anderen lebenden Pflanzenteilen oder Früchten. Fäulniserreger waren sie nur für genannte Frucht. Unterschiede der Arten wurden nicht beobachtet.

Schlußbemerkungen.

Man wird nach einer praktischen Nutzanwendung meiner Resultate fragen. Wie soll man nun vorgehen, um eine noch unbekannte *Rhizopus*-Art richtig zu „bestimmen“? Wo sind die unterscheidenden Merkmale zu suchen? Es kann ja kaum bloßer Zweck solcher Studien sein, möglichst zahlreiche Einzelbeobachtungen zusammenzutragen, auch wenn sie hier und da von einigem wissenschaftlichen Interesse sein können. Dementsprechend war meine Fragestellung vorweg auch, an der Hand der untersuchten Arten nach besonderen für die Unterscheidung brauchbaren Kennzeichen zu suchen. Bereits Usami hatte sich seinerzeit mit dieser Frage im hiesigen Laboratorium beschäftigt, die Resultate waren aber nicht sehr ermutigend. Auch die meinen lassen noch viel zu wünschen übrig, die Unterscheidung der *Rhizopus*-Arten ist angesichts der großen Ähnlichkeit in morphologischer Hinsicht zusammen mit der gleichzeitigen Unbestimmtheit in Form und Größe der einzelnen Teile so schwierig, daß man fast versucht sein könnte, auf Trennung in verschiedene Species zu verzichten, solange über Entwicklungsgeschichte und Sexualorgane (Zygosporenbildung) nicht genaueres ermittelt ist. Über den Wert der festgestellten physiologischen Unterschiede kann man immerhin verschiedener Meinung sein, mehrfach sind sie nur quantitativer Art, ihre Constanz ist noch zu zeigen, auch gehen sie mehrfach fast ineinander über.

Trotzdem glaube ich, daß wir zunächst trennen sollen, um das weitere abzuwarten. Die *Rhizopus*-Gruppe steht hinsichtlich der Schwierig-

keiten keineswegs allein da, von Bacterien und Hefen ganz abgesehen, bieten die Gattungen *Fusarium*, *Penicillium* u. a. ähnliche Schwierigkeiten, die erst durch weitere Untersuchungen zu klären sind. *Rh. nigricans* und *Rh. chinensis* sind immerhin wohl unschwer von den anderen zu unterscheiden und zu identificieren, für die übrigen scheint ja leider der Versuch, sie durch Gärvermögen und etwaige pathogene Wirkungen scharf zu trennen, nicht viel Aussicht zu bieten. Man lasse sich allerdings nicht durch die Diagnosen täuschen, präcise Unterschiede geben sie selten, Beschreibungen allein tun es nicht. Praktisch wird man sich zunächst an das Verhalten bei verschiedenen Temperaturen, Aussehen der Cultur — ohne Culturversuch als Grundlage ist kaum eine Art zu bestimmen! — und Gärvermögen halten müssen; microscopische Merkmale sind meist mit großer Vorsicht zu bewerten, für viele Fälle kann man direct sagen: Alles schwankt. Und das anscheinend hier mehr als in irgend einer anderen Pilzgruppe. Art und Bewertung einzelner Merkmale entzieht sich auch nicht ganz dem rein subjektiven Ermessen. Immerhin können meine bezüglichen Erfahrungen zunächst nur Gültigkeit haben für die von mir näher untersuchtem Pilze.

Hannover, September 1913.

Referate.

Conard, H. S., The structure of *Simblum sphaerocephalum* (Mycologia 1913, **5**, 264—273; 2 Taf., 1 Textfig.).

Die in manchen Gegenden Südamericas häufige kleine Clathracee *Simblum sphaerocephalum* Schlecht. ist auch in Nordamerica an verschiedenen Stellen der Vereinigten Staaten gefunden worden und konnte vom Verf. an frischen Exemplaren aus Jowa genauer untersucht werden. Bezüglich der Einzelheiten dieser Untersuchung und ihrer Ergebnisse müssen wir auf die Arbeit selbst verweisen. Dietel (Zwickau).

Jahn, E, Monströser Hutpilz *Clitocybe nebularis* Batsch (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 1912, **54**, Berlin 1913 [22—23]; 1 Fig.).

Abbildung und Beschreibung eines zweistöckigen, ganz regelmäßigen Doppelexemplars von *Clitocybe nebularis* Batsch. Verf. glaubt, daß solche Doppelbildungen weder durch zufällige Verwachsungen zustande kommen, noch daß eine Prolification der Fruchtkörper vorliegt, also der obere Pilz aus dem unteren durch eine Sprossung entstanden wäre.

Es bleibt nur die Annahme übrig, daß es sich um eine Mißbildung handelt, die mit irgend einer Störung der ersten Anlage zusammenhängt. Jedenfalls sind beide Pilze gleichzeitig angelegt worden. Vielleicht ist das Primordium eines Fruchtkörpers halbiert worden, und jede Hälfte hat einen eigenen Pilz entwickelt. So kommen auch Zwillingsbildungen bei Tieren zustande. Der obere Pilz ist kleiner geblieben, weil er vom Substrat weiter entfernt war.

Verf. hält es indessen für zwecklos, darüber Vermutungen auszusprechen, ehe wir über die Cytologie der Fruchtkörperanlagen der *Basidiomyceten* genauer unterrichtet sind. W. Herter (Berlin-Steglitz).

MACKŮ, J., *Claviceps purpurea* TULASNE. — Paličkovice nachová. (Živa 1914, 12; 1 Abb.). — [Böhmisch].

Autor erörtert in seiner kurzen Mitteilung die Morphologie, Biologie, Systematik und namentlich die pharmazeutische Anwendung dieses Pilzes.

JAR. STUCHLIK (Zürich).

MOREAU, F., Production de lignes de sporanges dans les cultures de *Rhizopus nigricans* à la limite de certaines radiations du spectre et de l'obscurité (Bull. Soc. Mycol. France 1914, **30**, 233—234).

L'auteur fait tomber le spectre d'une lampe NERNST sur une boîte de PETRI uniformément ensemencée avec des spores de *Rhizopus nigricans*: ce spectre forme sur la culture une bande de 15 mm de large, le reste étant dans l'obscurité. Les sporocystes se développent partout, mais avec plus d'intensité à la limite de la partie la plus réfrangible du spectre et de l'obscurité, ce qui produit sur la culture deux traits noirs parallèles.

R. MAIRE (Alger).

CLÉMENT, H., Action de l'argent sur la végétation de l'*Aspergillus niger* (Compt. Rend. Soc. Biol. 1913, **74**, Nr. 13, 749—750).

Sporen von *Aspergillus niger*, welche Verf. in Culturmedien mit Zusatz der organischen Silbersalze, Collargol, Argyrol, Protargol keimen ließ, lieferten normale Mycelien.

Um festzustellen, ob sich nur die organischen Salze des Silbers so verhielten oder ob das Silber ganz allgemein ohne Einfluß auf das Wachstum des *Aspergillus* sei, züchtete Verf. den Pilz in Gefäßen aus gediegenem Silber in RAULINscher Nährlösung. Das Resultat war dasselbe.

Die Behauptung RAULINS, daß auch nur kleinste Mengen Silber die Entwicklung des *Aspergillus* verhinderten, ist demnach als widerlegt anzusehen.

W. HERTER (Berlin-Steglitz).

WEHMER, C., Üebergang alter Vegetationen von *Aspergillus fumigatus* in „Riesenzellen" unter Wirkung angehäufter Säure (Ber. d. D. Bot. Ges. 1913, **31**, H. 5, 257—260; 7 Textfig.).

In älteren Culturen von *Aspergillus fumigatus* tritt bisweilen der Fall ein, daß die Conidiendecken niedersinken; es entwickelt sich dabei aus ihnen ein lockeres Haufenwerk von großen, dünnwandigen Kugelzellen. Die Erscheinung tritt nur ein, wenn freie Säure in der Culturflüssigkeit sich entwickelt, warum es nur in einem Teile der Culturen zur Bildung der Säure kam, bleibt zunächst noch unklar.

Die Bildung der Kugelzellen spricht Verf. als eine durch die Säure bedingte Chemomorphose an. Die Kugelzellen gehen wohl in erster Linie aus den Conidien hervor und können bis 60 μ breit werden; ihre Membran gibt Cellulosereaction.

Die Beobachtungen über die Entstehung abnormer Zellenformen führt Verf. dazu, auch ähnlich gestaltete Teile typisch entwickelter Pilze causal in gleicher Weise zu erklären wie jene. Die „Blasenhülle" mancher Ascusfrüchte, z. B. die aus angeschwollenen Hyphen bestehende Fruchthülle von *Aspergillus nidulans* und *A. Rehmii*, die Syhäroidzellen der Flechten wären

hierher vielleicht zu rechnen. Auch bei den Phanerogamen wäre nach analogen Beziehungen zwischen Säureproduction und der Bildung blasiger Zellenformen zu suchen. KÜSTER.

GRAFE, V., Gärungsprobleme (Die Naturwissensch. 1913, **1**, H. 52, 1298—1302).

Gibt in Kürze einen guten Einblick in den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über Hefegärungen, sowie über intramoleculare Atmung bei höheren Pflanzen. Auch die Nectarhefen kommen zur Besprechung, die in neuerer Zeit von der Technik zur Erzeugung alcoholfreier Getränke nutzbar gemacht worden sind. KURT TROTTNER.

WEHMER, C., Berichtigung zu der Mitteilung des Herrn J. BUROMSKY über Oxalsäurebestimmung (Centralbl. Bact. II, 1913, **37**, Nr. 1/3, 31—33).

BUROMSKY hat in einer diesbezüglichen Mitteilung an das von WEHMER zur Bestimmung der Oxalsäure in Pilzculturen benutzte Verfahren verschiedene grundlose mißliebige Ausführungen geknüpft. Seine Darstellung des von WEHMER benutzten Verfahrens ist durchaus falsch; Verf. glaubt, daß B. sie nur oberflächlich gelesen oder nicht richtig verstanden hat, bzw. nicht hat verstehen wollen, zumal er sonst mit seinen Culturen in allen Punkten stillschweigend genau nach WEHMERS Angaben verfährt, und weist ein solches Vorgehen scharf zurück.

G. BREDEMANN.

SPIECKERMANN, A., Die Zersetzung der Fette durch höhere Pilze. II. Der Abbau der Fettsäuren (Zeitschr. Unters. Nahrungs- u Genußm. 1914, **27**, 83—113).

Die in der ersten Mitteilung (ref. Bd. I, p. 292) beschriebene Versuchsanordnung mit derselben — allerdings nur als *Penicillium glaucum* characterisierten — Species wurde beibehalten. Geprüft wurden im ganzen 19 Fettsäuren, meist gesättigte der Reihe $C_nH_{2n}O_2$, dann einige ungesättigte mit 2- und 3-facher Bindung (Reihe $C_nH_{2n}—2\,O_2$ und $C_nH_{2n}—4\,O_2$) und davon abgeleitete Oxy- und Ketosäuren. Es konnten alle assimiliert werden.

Einfluß der N-Ernährung auf die Assimilierbarkeit der Fettsäuren ist bei solchen mit geringem C-Gehalt (Laurin-, Myristinsäure) nicht zu erkennen, wohl aber bei höheren Fettsäuren: Mit Ammoniumsalzen angesetzte Culturen werden schneller und stärker assimiliert als mit Nitrat angesetzte; vielleicht wirkt das in letzterem Falle durch N-Assimilierung frei werdende Alcali, das wegen der geringen Löslichkeit der Säure schwer gebunden werden kann, entwicklungshemmend.

Die Fettsäuren werden folgendermaßen verändert: 1. Die Neutralisationszahl zeigt durchweg Abnahme. 2. Die Jodzahl nimmt zu, besonders stark bei der Laurinsäure, nur bei der Ölsäure zeigt sie Abnahme. 3. Der Schmelzpunkt ist meist erheblich niedriger. 4. Die Bestimmung des Kohlenstoffs der gebildeten Kohlensäure, des Mycels, des Fettsäurerückstandes im Vergleich zum eingeführten C, macht wahrscheinlich, wenigstens für Laurinsäure, die fast völlig zersetzt wurde, daß ein glatter Zerfall in CO_2 und H_2O eintritt.

Ferner wurden Glycerinester untersucht (Cocos-, Palmkernfett, Baumwollsaat-, Erdnuß-, Rüböl): Es machte sich stets starke Zunahme der Acidität bemerkbar, so daß höchstwahrscheinlich eine Spaltung der Glyceride in Glycerin und Fettsäure eintritt: in Einklang damit steht die kristallinische Structur der verschimmelten fetten Öle.

Gemische von Fettsäuren derselben und verschiedener Reihen zeitigten folgende Ergebnisse: Innerhalb der Reihe der gesättigten Säuren $C_2H_{2n}O_2$ sinkt die Assimilierbarkeit mit dem Steigen des Moleculargewichtes. Öl-, Elaidin- und Erucasäure werden langsamer als Laurin- und Myristinsäure, schneller als Stearin- und Arachinsäure zersetzt. Brassidinsäure wird langsamer als die gesättigten Säuren mit 12—18 Kohlenstoffatomen zerstört. Bei gleicher Länge der Kohlenstoffkette wird die ungesättigte Säure schneller assimiliert als die gesättigte.

Die schlechtere Assimilierbarkeit der höheren Säuren dürfte zum Teil auf der geringeren Löslichkeit der Seifen beruhen: doch zeigt die schlechtere Assimilierbarkeit der Ölsäure trotz der leichten Löslichkeit des Na-Salzes, z. B. Laurinsäure gegenüber, daß noch andere Factoren mitwirken werden: Moleculargröße u. a., was bisher noch nicht festzustellen ist.

Rippel (Augustenberg).

Rapaics von Ruhmwerth, R., Die Rußfäule des Tabaks in Ungarn (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1914, **24**, 77).

Seit ein paar Jahren hat sich in Ungarn eine Krankheit verbreitet, durch die der Tabak während der Fermentation angegriffen und verdorben wird. Dadurch sollen mehrere tausend Meterzentner fermentierten Tabaks unbrauchbar geworden sein. Der Erreger dieser „Rußfäule“ ist die bekannte *Sterigmatocystis nigra* (*Aspergillus n.*), die in Nordamerica den „Canker“ oder „Black spot“ des Tabaks verursacht und auch gefährliche Hautentzündungen („Mal del pinto“) der Arbeiter veranlassen kann.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Schneider, Ed., Schimmelpilze im Leinkuchen (Milchw. Centralbl. 1913, **42**, 313).

Bei ganzen Leinkuchen ist Schimmelpilzbefall leicht an dem dunkelgrünen Anflug des Kuchens zu erkennen. Der Kuchen wird mürbe und zerkrümelt. Ein Merkmal der gesunden Ware ist splitteriger Bruch.

Gefährlicher als schimmelhaltiger Kuchen ist schimmeliges Leinkuchenmehl, weil der Schimmel in den Kuchen nur sehr langsam einzudringen vermag, während er im Mehl die ganze Masse schnell durchwuchert. Die Farbenveränderung gibt sich nur dem geübten Auge kund, auch der dumpfige Geruch wird meist nicht wahrgenommen. In schimmelhaltigem Leinkuchenmehl bilden sich keine Klumpen, beim Umschaufeln des Haufens bleibt keine steile Wand stehen. — Der Kot von Tieren, welche mit verdorbenem Leinkuchenmehl gefüttert worden sind, hält nicht zusammen, fällt gleich auseinander, ist aber auch nicht trocken. Das Verfängliche bei unbewußter Verabreichung schimmelhaltigen Leinkuchenmehls ist das Gernnehmen des Futters, anhaltende Freßlust der Tiere, keine merkliche Störung in der Kotentleerung.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Wehmer, C., Holzansteckungsversuche mit Hausschwamm (*Merulius lacrymans*) (Jahresber. Ver. Angew. Bot. 1913 [1914], **11**, 106—115; 5 Abb.).

Die ausgeführten Versuche ergaben, daß abgetrennte Stücke von Mycelrasen aus Reinculturen vom Hausschwamm auf Holz gebracht dieses nicht angriffen. Nur wenn das Holz gut durchfeuchtet und völlig keimfrei gemacht war, wuchsen die aufgebrachten Mycelflocken unter richtig gewählten künstlichen Bedingungen auf dem Holz an und weiter. Dagegen kann gesundes Holz, wenn es mit Hausschwammycel in Berührung kommt, das von seinem Substrat nicht abgelöst worden ist, unter gewöhnlichen Verhältnissen leicht angesteckt werden. Aussaaten von Hausschwammsporen auf Holz hatten negativen Erfolg. „Der Pilz dürfte so gut wie ausschließlich durch Übertragung lebender Hyphen in krankem Holz, unter Umständen noch durch Stränge, nicht aber durch ohnedies bald absterbende einzelne Mycelteile oder gar Sporen verbreitet werden."

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Karpinski, A., Constantes Niveau für Trockenschränke (Chem.-Ztg. 1913, **37**. 1015).

Die Mariottesche Flasche zum Constanthalten des Niveaus in Wasserbädern läßt sich mit Vorteil auch bei Wasserdampf-Trockenschränken verwenden. Verf. beschreibt einen so ausgerüsteten Trockenschrank und bildet ihn ab. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Eriksson, J., Arbeiten der pflanzenpathologischen Abteilung des Centralinstituts für landwirtschaftliches Versuchswesen in Stockholm im Jahre 1912 (Intern. Agrartechn. Rundschau 1913, **4**, H. 7 [Juli], 877—880).

Studien über Kartoffelkrankheiten. *Hypochnus Solani* Prill. et Del., vorher kaum als Schädling bekannt, trat in Småland verheerend auf. Vom unteren Teil des Stengels bis zum untersten Blattansatz zeigte sich ein grauweißer Flaum. Unterhalb der Erdoberfläche ging dieser in ein dunkelbräunliches Gewebe über, das sich in seinem Verlaufe über die Stolonen und Wurzeln ausbreitete, wo es an den Stellen der Ausbildung von Sclerotien noch dunkler wurde. Letztere sind schwarz und stellen den Pilz *Rhizoctonia Solani* Kühn vor. — Zum erstenmale trat auch *Chrysophlyctis endobiotica* („Chancre") auf; der Pilz wurde durch leere Säcke weiterverbreitet. Bisher sind 5700 qm verseucht. Die Kartoffeln werden in Gruben mit Petroleum überschüttet und der Boden mit $1^0/_0$iger Formalinlösung (10 l per 1 qm) desinficiert. — Studien über die Krankheiten der Runkelrüben. *Rhizoctonia violacea* wird *Hypochnus violaceus* (Tul.) Erikss. genannt. — Studien über das Vertrocknen der Blüten bei Obstbäumen [s. Mycol. Centralbl. 1913, **2**, p. 65].

Matouschek (Wien).

Sorauer P., Die nächsten Ziele der experimentellen Phytopathologie (Monatsh. f. Landw. 1913, H. 2, 33—36).

Zum Zustandekommen einer bestimmten Krankheitsform ist nicht nur das Vorhandensein des parasitären Krankheitserregers ausreichend, sondern in erster Linie die Existenz des geeigneten Mutterbodens, die Disposition des Individuums, erforderlich.

Das nächste erstrebenswerte Ziel für die Phytopathologie ist demnach folgendes: experimentell die Zustände festzustellen, welche den Organismus für einen bestimmten Parasiten empfänglich machen.

Bisher begnügte man sich hauptsächlich mit Feststellung der Tatsache, daß bei derselben Cultur und bei gleichen Standortsverhältnissen sich bestimmte Rassen unserer Nutzpflanzen gegen den gleichen Krankheitserreger verschieden verhalten. Diese Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Krankheit ist aber eine Eigenschaft, welche sich nur in einer bestimmten Gegend und bei bestimmten Witterungsverhältnissen annähernd erhält. Die Immunität ist also keine erblich gefestigte Eigenschaft, sondern eine local erworbene, die in anderen Gegenden wieder verloren geht, deren Wiederherstellung nicht in unserer Macht steht, weil wir die Bedingungen nicht kennen, von denen sie abhängig ist.

Wir müssen deshalb diejenige Combination der gesamten Wachstumsverhältnisse kennen lernen, welche eine bestimmte Culturpflanze gegen eine bestimmte Krankheit resistent macht.

Dazu bieten sich zwei Wege: Der erste Weg ist die Statistik. Man sammle Erfahrungen über das Verhalten der betreffenden Culturpflanze oder Rasse in verschiedenen Climaten. Das Internationale landwirtschaftliche Institut in Rom sammelt und bearbeitet diese Daten, welche ein Hilfsmittel für die Züchtung geben. Die Frage der Prädisposition wird auf diesem Wege jedoch wissenschaftlich nicht lösbar sein. Dazu dient der andere Weg: das Experiment.

Man stelle zunächst experimentell die stofflichen und gestaltlichen Abweichungen des kranken Organismus vom gesunden fest.

Wenn derartige Feststellungen in genügender Menge vorliegen, kann man an die Beantwortung der Frage herantreten, durch welche extreme Steigerung oder Verminderung der einzelnen Vegetationsfactoren die experimentell festgestellten Schwächezustände hervorgerufen werden.

Die Beantwortung dieser Frage ist wieder nur experimentell zu geben. Zu diesem Zwecke muß eine bestimmte Pflanze, bei der alle Wachtsumsfactoren mit Ausnahme eines einzigen, nämlich des zu prüfenden, normal sind, cultiviert werden. Dieser experimentell in seinem Einfluß zu prüfende Vegetationsfactor muß in verschiedenen Mengen, von einem unzulänglichen Minimum über das Optimum hinaus bis zu einem schädlichen Maximum gegeben werden.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Gregory, C. T., A rot of grapes caused by *Cryptosporella viticola* (Phytopath. 1913, **3**, No. 1, 20).

Cryptosporella viticola kann nicht nur die Sprosse, sondern auch die Früchte des Weinstocks befallen. Die inficierten Beeren sind den von „Black rot" befallenen sehr ähnlich, doch schrumpfen sie nicht so stark und werden nicht so hart, auch nehmen sie nicht eine schwarzbraune, sondern eine dunkelblaue Farbe an. Durch *Cryptosporella viticola* werden nur fast reife Beeren inficiert, während *Guignardia Bidwellii* (Ell.) Viala et Rav. schon die unreifen Beeren befällt.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Stakman, E. C., A study in cereal Rusts. Physiological races (Minn. Agr. Exp. Stat. Bull. 138 1914, 7—56; pls. 9).

This research is divided into two parts, the first of which is concerned with a study of the biologic forms of *Puccinia graminis* and the second with a consideration of varietal resistance. *Puccinia graminis* from Oats can be transferred to Wheat and Rye although the form from Barley produced only a few successful inoculations on the other cereals. The use of chloroform and ether rendered the plants more susceptible while wounds apparently had no effect. When the Rust fungus is grown continuously for successive generations on a semi-immune host it appears to undergo a gradual adaptation to the new host. When the host is grown under a high state of fertilization it may exert some influence on the breaking down of biologic forms of rusts.

Immunity to Rust attack does not depend in the main on morphological and histological characters but probably is to be determined only by biochemical studies. Among the varieties of Wheat investigated only two were found to possess real resistance. Only small areas of leaf tissue were killed on these resistant Wheats, the pustules were small and the spores small or abortive, Drought-resistant durum Wheats grown in very dry soil may Rust severely so that excessive soil moisture is not a primary factor in determining freedom from infection. The absence or presence of excessive amounts of fertilizer elements does not directly influence susceptibility. F. A. Wolf (Auburn, Ala.).

Cook, M. T. and **Wilson, G. W.,** *Cladosporium* disease of *Ampelopsis tricuspidatum* (Phytopath. 1914, **4**, 189).

Ob man die von den Verff. beschriebene Krankheit der *Ampelopsis tricuspidatum* wirklich *Cladosporium*-Krankheit nennen kann, ist noch nicht sicher, denn aus dem Vorkommen des *Cladosporium* an abgestorbenen Ranken kann man noch nicht auf die Pathogenität des Pilzes schließen. Riehm (Berlin-Dahlem).

Long, W. H., Influence of the host on the morphological characters of *Puccinia Ellisiana* and *Puccinia Andropogonis* (Journ. Agr. Res. 1914, **2**, Nr. 4, 303—319).

The author summarizes the research as follows: *Puccinia Ellisiana* has two widely separated aecial host genera, *Viola* and *Penstemon*. The infection of *Penstemon* by *P. Ellisiana* is vigorous and abundant. The characters of *P. Ellisiana* after passing through *Penstemon* are entirely changed corresponding in every essential feature to those of *P. Andropogonis*. *Viola* is also infected by *P. Andropogonis* and its characters correspond to those of the regular Violet rust *P. Ellisiana*. The latter rust is more easily transferred from *Viola* to *Penstemon* than from *Penstemon* to *Viola*. The aecial host in the case of these two rusts determines the spore characters. F. A. Wolf (Auburn, Ala.).

Berger, E. W., *Citrus* canker in the Gulf Coast Country, with notes on the extent of *Citrus* culture in the localities visited (Florida, State Hort. Soc. 1914, 1—6).

This report was given before the Florida State Horticultural Society relative to the new *Citrus* disease known as Citrus canker. It contains

an account of a trip to determine the distribution within Alabama, Mississippi, Louisiana, Texas, and Mexico of this disease. It was found that Mexico is not the home of the malady but from specimens sent from Japan and erroneously labelled *Cladosporium Citri*, it, no doubt, has been imported from that country. It was observed to attack the following hosts; Pomele, *Citrus trifoliata*, Key lime, Navel, Sweet, King, Satsuma, Tangerine, and Mandarin Oranges, and Lemons.

F. A. Wolf (Auburn, Ala.).

Cook, M. T., Some diseases of nursery stock (New Jersey Agr. Exp. Stat., Circ. 35, 1914, 3—24; figs. 15).

This publication is intended for the instruction of both nurserymen and orchardists regarding the diseases which are likely to be carried on nursery stock. Illustrations and descriptions of the diseases are given together with recommendations for prevention, eradication and control of Crown gall, Fire blight, Scab and Black rot of pomaceous fruits. Peach yellows, Little peach, Leaf curl and Black knot of drupaceous fruits are considered. Brief consideration is also given to Chestnut blight, to Anthracnose of Blackberries, Raspberries and Dewberries, and to Double blossom of Dewberries.

F. A. Wolf (Auburn, Ala.).

Friederichs, K., Über *Adoretus vestitus* Boh. als Schädling in Samoa und seine früheren Stände (Zeitschr. Wiss. Insectenbiolog. 1914, **10**, 2, 41—47; 6 Fig.).

In Deutsch-Samoa schädigt durch Fraß an den Blättern der kleine Blatthornkäfer *Adoretus vestitus* Boh. besonders den Cacaobaum, den Liberiacaffee und den zu lebenden Zäunen verwendeten *Hibiscus tiliaceus*. Die Larven leben auf Graswurzeln oder unter modernden Vegetabilien, ohne besonders schädlich zu sein. Der Käfer kam ins Gebiet durch den Überseetransport von Pflanzenteilen. Da das Bespritzen mit flüssigen Mitteln allem Anscheine nach keine Bekämpfung des Schädlings bewirkt, so richtete Verf. sein Augenmerk auf den bekannten Erreger der „grünen Muscardine", *Metarrhizium Anisopliae* (Metsch.) Sor., der im genannten Gebiete auf den Larven und Käfern des schlimmsten Cocospalmenschädlings *Oryctes rhinoceros* L. oft auftritt und mit bestem Erfolge zur Bekämpfung verwendet wird. Aber weder dieser von genanntem Rüsselkäfer noch die von Hawai bezogene Cultur des Pilzes, die hier nach Speare *Adonetus umbrosus* und den Zuckerrohrschädling *Rhabdocnemis obscura* Boisd. (Rüssler) stark decimiert, inficiert auf Samoa den *Adoretus vestitus*. Doch glaubt der Verf., daß man auch auf Samoa eine gegen den ebengenannten Schädling wirksame virulente Cultur wird züchten können.

Matouschek (Wien).

Rankin, W. H., Field studies on the *Endothia*-canker of Chestnut in New York state (Phytopath. 1914, **4**, 233—260).

Die Rindenkrankheit der *Castanea*-Arten hat sich seit dem Jahre 1911 im Staate New York weiter ausgebreitet und zwar erfolgte die Ausbreitung weniger nach Norden zu als in westlicher Richtung; auf einer Karte sind die Verbreitungsgebiete der Jahre 1911 und 1913 angegeben.

Durch Infectionsversuche stellte Verf. fest, daß die Lenticellen als Eingangspforten für die *Endothia* keine Bedeutung besitzen und daß der Pilz auch durch die natürlichen Risse in der Rinde nur selten eindringt; dagegen gelingen Infectionen fast immer, wenn die Rinde künstlich verletzt wird. In der Natur erfolgen die Infectionen meist an kleineren exponierten Zweigen, die leicht Verletzungen aufweisen. Verschiedene Autoren u. a. CLINTON sind der Ansicht, daß die Krankheit nur auftritt, wenn die Bäume zuvor durch Frost oder Trockenheit geschwächt sind; Verf. kann diesen Standpunkt nicht teilen. Bei seinen Infectionsversuchen erwiesen sich gesunde Bäume ebenso anfällig als durch Frost geschädigte; der Wassergehalt der Rinde war ohne Einfluß auf das Zustandekommen der Infection.

Die Zeit von der Infection bis zur Bildung von Pycniden mit Sporenranken betrug einen Monat, wenn Mycel zur Infection verwandt war, ein wenig länger, wenn mit Ascosporen oder Conidien inficiert wurde. — Die Pycnosporen keimten im Regenwasser nicht, dagegen erfolgte die Keimung sehr leicht in Abkochungen von Baumrinde und auf einigen Agarböden. Zum Schluß beschreibt Verf. Stroma, Perithecien und Ascosporen der *Endothia parasitica*. RIEHM (Berlin-Dahlem).

KEEFER, W. E., Pathological histology of the *Endothia* canker of Chestnut (Phytophath. 1914, **4**, 191).

Verf. behandelt in der vorliegenden Arbeit die Frage, welche histologischen Veränderungen im Gewebe der *Castanea* durch die *Endothia parasitica* hervorgerufen werden; in erster Linie weicht das erkrankte Gewebe von dem gesunden durch Verholzung ab.

RIEHM (Berlin-Dahlem).

MATENAERS, F. F., Der americanische Castanienmehltau (Gartenw. 1913, **17**, 663).

Aus dem Inhalt der Mitteilung geht hervor, daß nicht ein Mehltau, sondern die durch *Diaporthe parasitica* verursachte Rindenkrankheit der nordamericanischen *Castanea* gemeint ist. In den Vereinigten Staaten, z. B. Pennsylvanien, richtet diese Krankheit bekanntlich ungeheuren Schaden an. Da festgestellt ist, daß der Pilz auch in China auf der dortigen *Castanea* vorkommt, dieselbe aber weit weniger schädigt, ist Hoffnung vorhanden, daß es gelingt, durch Kreuzungen widerstandsfähige Sorten zu erzielen. LAUBERT (Berlin-Zehlendorf).

MELHUS, I. E., Powdery scab (*Spongospora subterranea*) of Potatoes (U. S. Dept. Agr., Bull. 82, 1914, 1—16; pls. 3).

This disease known in Europe since 1841 was first reported in Canada in 1913 and has since been observed in Maine, Massachusetts, and Nebraska. The bulletin is in the main a compilation of the published information relative to the geographical distribution of powdery scab, both in Europe and America, the appearance of the disease and the damage which it produces, and preventive measures consisting in treatment of tubers and soil and sterilization of sacks and barrels. A bibliography of the several publications dealing with this malady is appended.

F. A. WOLF (Auburn, Ala.).

Harter, L. L. and **Field, E. C.**, The stem-rot of the Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*) (Phytopath. 1914, **4**, 279—304).

Die Verff. untersuchten eine Stengelfäule der Batate, die früher bereits von Halsted studiert und auf *Nectria Ipomoeae* zurückgeführt wurde. Die Krankheit äußert sich zuerst in einer Verfärbung des Laubes; die erkrankten Pflanzen bilden eine Anzahl kurzer Triebe. Bei weiterem Fortschreiten der Krankheit fallen die älteren Blätter ab und schließlich geht die Pflanze zugrunde. Die Verff. isolierten aus den erkrankten Pflanzen zwei Fusarien, die sich auch als Erreger der Stengelfäule erwiesen: *Fusarium Batatatis* und *F. hyperoxysporum*. Die Pilze dringen in die Gefäßbündel und rufen eine Braunfärbung derselben hervor. Nicht nur *Ipomoea Batatas*, sondern auch *I. hederacea* wird von den genannten Fusarien befallen. Halsteds Ansicht von der Pathogenität der *Nectria Ipomoeae* scheint nicht richtig zu sein, wenigstens konnten Verff. keine erfolgreichen Infectionsversuche mit diesem Pilze ausführen.

Die Stengelfäule der Batate ist von wirtschaftlicher Bedeutung, weil der Ertrag erkrankter Pflanzen gering ist und mit den Knollen weiter verschleppt wird. Durch gute Auslese des Saatgutes und Sterilisation der Anzuchtkästen bekämpft man die Krankheit am besten.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Roberts, J. W., Experiments with Apple leaf spot fungi (Journ. Agr. Research 1914, **2**, Nr. 1, 57—66; pl. 1).

This paper is a report of investigations to determine whether certain fungi are capable of enlarging the Leaf spots formed by *Sphaeropsis malorum*. It is concluded that *Alternaria mali* n. sp. is a rather strong facultative parasite and is able to bring about the "frog eye" character of dead spots. *Coniothyrium pirinum* may also enlarge dead areas but does not possess the same degree of parasitism as *Alternaria mali*.

Coryneum foliicolum, *Phyllosticta limitata*, *Monochaetia mali*, and *Phomopsis mali* are purely saprophytic on Apple leaves.

F. A. Wolf (Auburn, Ala.).

Estee, L. M., Fungus Galls on *Cystoseira* and *Halidrys* (University of California Publications in Botany 1913, **4**, Nr. 17, 305—316; 1 pl.).

An der Küste von Californien fanden am Grunde der Luftblasen der Algen *Cystoseira Osmundacea* und *Halidrys dioica* Monks und Gardner Pilzgallen, die von der neuen Art *Guignardia irritans* Setchell et Estee erzeugt werden. Das Studium dieser neuen Galle war Anlaß für den Verf., alle aus der Literatur bekannten Gallen auf Braunalgen und marinen Algen überhaupt zu verzeichnen und miteinander zu vergleichen.

Matouschek (Wien).

Johnson, E. C., A study of some imperfect fungi isolated from Wheat, Oat, and Barley plants (Journ. Agr. Research 1914, **1**, Nr. 6, 475—490; pls. 2).

This report contains the results of a study of the pathogenicity of certain imperfect fungi of Wheat, Oats, and Barley. The fungi were isolated from leaf spots, root crowns and roots of plants from various parts of the United States. *Helminthosporium gramineum* Rabh. and

Fusarium culmorum W. G. Sm. were found to be parasitic when under favorable conditions they came in contact with seeds and seedlings. *Cladosporium gramineum* Cda. and an undetermined species of *Alternaria* are not parasitic under the conditions used in the experiments. Pure cultures were used in the experimentation in which the plants were grown in pots and in the field. F. A. Wolf (Auburn, Ala.).

Jackson, H. S., A new pomaceous Rust of economic importance, *Gymnosporangium Blasdaleanum* (Phytopath. 1914, **4,** 261—270).

Während die meisten auf Pomaceen vorkommenden Rostpilze *Roestelia*-Fructification aufweisen, gibt es drei mit richtigen Aecidien: *Aecidium Blasdaleanum* Diet. et Holway, *A. Sorbi* Arth. und *A. Pourthiaeae* Syd. Verf. fand ein Aecidium auf Birnen und in der Nähe *Gymnosporangium Blasdaleanum* auf *Heyderia decurrens;* das gleiche Aecidium wurde auch auf Quitte, *Sorbus sambucifolia* und *S. spuria* gefunden. Es gelang Verf. durch Infection mit *Gymnosporangium Blasdaleanum* die Aecidien auf *Pirus communis*, *Cydonia vulgaris*, *Amelanchier alnifolia*, *Crataegus Douglasii* und *Malus rivularis* hervorzurufen; hierdurch ist bewiesen, daß *Gymnosporangium Blasdaleanum* auf den genannten Pflanzen seine Aecidien bildet.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Pethybridge, G. H., Further observations on *Phytophthora erythroseptica* Pethyb., and on the disease produced by it in the Potato plant (Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. 1914, **10,** 179—198; 1 pl.).

Pethybridge in this contribution gives further particulars of *Phytophthora erythroseptica.* The microchemical reactions of the walls of the hyphae, conidia, and sexual organs show that these are largely, but not entirely, composed of cellulose. The walls of the oogonium and of the oospore each consist of two layers, the thin, outer portions being coloured with iodine reagents, and not dissolved by ammoniacal copper hydrate or concentrated sulphuric acid. The inner portion of each consists of cellulose, but that of the oospore differs from that of the oogonium in turning blue with iodine reagents instead of purplish-violet, and in being insoluble in ammoniacal copper hydrate. The thicker more hyaline apical portion of the conidium wall is not stained by iodine reagents, and is insoluble in concentrated sulphuric acid and in ammoniacal copper hydrate. It would appear that the conidial wall is composed largely of cellulose, but that its apical portion consists of some substance other than cellulose, which probably forms an extremely thin outer layer over the remaining portions of the wall.

The conidia (zoosporangia) may germinate either by producing germ-tubes direct or by the formation of zoospores. The conditions which decide as to whether conidia shall produce germ-tubes of zoospores are not yet known. Observations on the germination which is essentially similar to that in other species of *Phytophthora* are described in detail. The zoospores are biciliate, one cilium being about twrice and the other about three times as long as the zoospore.

The oospores have been caused to germinate after a suitable period of rest. Previous to the production of a germ-tube by the oospore, which

then penetrates to the exterior through the oogonial wall, the thick inner portion of the wall of the oospore dissolves and apparently serves as a store of reserve carbohydrate food material. The reproductive organs of the fungus which previously had only been observed in artificial cultures where it was growing as a saprophyte, have now been found in all of the underground parts of the potato, including in one case a tuber. Potato plants in the roots, rhizomes, stems and tubers of which the fungus has been found, exhibit symptoms of disease in their subaerial organs, and it is believed that these symptoms which are of the "wilt" type, are due to the invasion of the plant by the parasitic fungus. The name "Pink-Rot wilt" is suggested for the disease. The disease is evidently contracted from the soil, and is of serious consequence only in land which has borne a crop of potatoes for several successive seasons.

J. RAMSBOTTOM (London).

LAIBACH, FR., Pilzkrankheiten doldenblütiger Gemüsepflanzen (Beil. z. Programm des WÖHLER-Realgymnasiums zu Frankfurt a. M., Ostern 1914, Nr. 577).

Die Sellerie-Culturen in der Umgebung Frankfurts a. M. werden neuerdings durch die Schorfkrankheit, verursacht durch *Phoma apiicola* KLEB., geschädigt. Außerdem zeigt sich daselbst vielfach ein außergewöhnliches Kleinbleiben der Knollen infolge Schädigung der Blätter durch *Septoria*. Letztere wurde vom Verf. eingehend untersucht. Die Sellerie- und Petersilien-*Septoria* zeigen zwar sehr viel Übereinstimmung miteinander, sind aber nicht identisch. Mit *Septoria Petroselini* DESM. ist *Rhabdospora nebulosa* (DESM.) SACC. synonym. Der Selleriepilz muß *Septoria Apii* CHESTER (syn. *S. Apii* ROSTR.) heißen. Die Conidien vermögen zu überwintern. — Neu beschrieben wird *Pyrenochaeta apiicola* LAIB., Sporen 3—5: 2—3, saprophytisch auf abgestorbenen Sellerie-Stengeln. Die Sellerie-*Septoria* wird mit den Früchten verschleppt. Es darf daher nur Saatgut verwendet werden, das von gesunden Pflanzen stammt. Unter Umständen ist eine Beizung der Samen mit 2⁰/₀iger Kupfervitriolbrühe oder dgl. anzuraten. Auf den Feldern ist Fruchtwechsel, sowie im Herbst nach der Ernte Sammeln und Vernichten aller kranken Teile und Entfernen der kranken Blätter vor dem Einschlagen der Pflanzen notwendig. Eine Übertragung der *Septoria*-Krankheit von Petersilie auf Sellerie und umgekehrt ist nicht zu befürchten. Wenn der Pilz an den Sellerieblättern trotzdem erscheint, sind Bespritzungen mit Kupferlösungen anzuraten. LAUBERT (Berlin-Zehlendorf).

MC MURRAN, S. M., The anthracnose of the Mango in Florida (U. S. Dept. Agr. Bull. 1914, **52**, 1—15; figs. 4, Pls. 3).

Colletotrichum gloeosporoides attacks Mangos in Florida producing a serious malady upon them. Leaves, fruits, young shoots, and flower clusters may become diseased. Flower clusters become infected when the blossoms are opening. If, at this time, there is moist showery weather, a condition governing the amount of damage done, there may be a total failure in the setting of the fruit.

Spraying with Bordeaux mixture appears to have little or no value in preventing blossom blight during a rainy season at blossoming time, although it keeps the fruits free from disease after they have set.

F. A. WOLF (Auburn, Ala.).

Harter, L. L., Fruit rot, leaf spot and stem blight of the Eggplant caused by *Phomopsis vexans* (Journ. Agric. Res. 1914, **2,** Nr. 5, 331—338; pl. 5).

This study concerns the disease produced by *Phomopsis vexans* (Sacc. et Syd.) nov. comb. *Phoma Solani* Hals., *Phoma vexans* Sacc. et Syd., and *Ascochyta hortorum* (Speg.) C. O. Sm. are synonyms of the new name. *Phyllosticta hortorum* Speg. is not the same organism as determined by Spegazzini himself by a comparison with type material of specimens sent by the author. The disease is carefully described, inoculation experiments are reported, and the morphological characters of the organism are described and illustrated. F. A. Wolf (Auburn, Ala.).

Hewitt, J. Lee, A disease involving the dropping of Cotton bolls (Phytopath. 1914, **4,** 327—332).

Verf. beobachtete eine Krankheit der Baumwollstaude, bei welcher die Fruchtstiele welkten und weich wurden, so daß die Kapseln abfielen. Ob ein an erkrankten Stielen gefundener, *Alternaria*-ähnlicher Pilz als Erreger in Betracht kommt, ist nicht sicher; Infectionsversuche wurden nicht angestellt. Riehm (Berlin-Dahlem).

Weir, J. R., The cankers of *Plowrightia morbosa* in their relation to other fungi (Phytopath. 1914, **4,** 339).

Von *Plowrightia morbosa* inficierte *Prunus*-Arten werden oft von anderen Pilzen ebenfalls befallen. Häufige Begleiter von *Plowrightia morbosa* sind *Fomes igniarius, Nectria cinnabaria* und seltener *Stereum hirsutum* und *Polystictus hirsutus.* Riehm (Berlin-Dahlem).

Stakman, E. C. and **Rose, R. C.,** A fruit spot of the wealthy Apple (Phytopath. 1914, **4,** 333—335).

An Äpfeln traten 2—3 mm große Flecke auf, die bis zu 1 cm im Durchmesser groß wurden; ihre Farbe war schwarzbraun. In fast allen Flecken wurde ein dunkles Mycel gefunden, das *Alternaria*-Fructification aufwies. Wurde der Pilz durch Stichwunden eingeimpft, so entstanden wieder die typischen Flecken. Riehm (Berlin-Dahlem).

Weir, J. R., A unusual host of *Fomes fomentarius* Fries (Phytopath. 1914, **4,** 339).

An schlecht verschnittenen Apfelbäumen fand Verf. *Fomes fomentarius*; einige Bäume gingen ganz zugrunde, die anderen trugen lange Zeit keine Frucht. Riehm (Berlin-Dahlem).

Hungerford, Ch. W., Wintering of Timothy Rust in Wisconsin (Phytopath. 1914, **4,** 337—338).

Verf. fand auch im Winter Uredosporen des Timothee-Rostes und lebendes Mycel in der Wirtspflanze; Teleutosporen waren in Wisconsin selten. Riehm (Berlin-Dahlem).

Naumann, A., Ein Mehltau auf Himbeerfrüchten (Sächs. Zeitschr. f. Obst- u. Gartenb. 1914, **40,** 121—123).

In Dresden konnte auf Himbeerfrüchten ein Mehltau nachgewiesen werden, dessen Zugehörigkeit sich mangels Perithecien nicht

feststellen ließ. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß es sich um *Sphaerotheca pannosa* handelt. Ob und wodurch der Pilz von *Oidium Ruborum* verschieden ist, wird nicht angegeben. LAUBERT (Berlin-Zehlendorf).

ANDERSON, H. W., *Peronospora parasitica* on *Arabis laevigata* (Phytopath. 1914, **4,** 338).

Peronospora parasitica wurde zum ersten Male an *Arabis laevigata* gefunden. RIEHM (Berlin-Dahlem).

POTTER, A. C., Head smut of Sorghum and Maize (Journ. Agric. Res. 1914, **2,** Nr. 5, 339—371; pl. 7).

The head smut of *Sorghum,* occuring also on Indian corn, is widely distributed in tropical and subtropical countries and has been known as a destructive parasite within the United States for about thirty five years. This investigation shows as the result of careful field observations and tests that the disease is not carried over in the seed. This point is also demonstrated by negative results from the use of chemicals and heat in treating seed.

The disease causes the production of sterile heads in all varieties except „Milo" which has proved immune to all Sorgum smuts. Infection occurs early in the lateral buds and the fungus is carried along in the meristematic tissues. The organism can be grown in artificial media at an optimum temperature of 28°—30° C.

F. A. WOLF (Auburn, Ala.).

TAUBENHAUS, J. J., A *Gloeosporium* disease of the spice bush (Amer. Journ. Bot. 1914, **1,** Nr. 7, 340—342).

A heretofore unreported of *Benzoin aestivale*; attacking fruits and tender leaves and caused by *Gloeosporium officinale* E. et E., is recorded. By cross inoculation it was found to be identical with the disease en *Sassafras*. *G. officinale* E. et E., appears to be identical with *G. fructigenum* BERK. on Apples, whose ascigerous stage is *Glomerella rufomaculans* (BERK.) S. et v. S. F. A. WOLF (Auburn, Ala.).

ZIMMERMANN, H., *Fusicladium Cerasi* (RATH.) SACC., ein wenig bekannter Kirschenschädling (Blätter f. Obst-, Wein-, u. Gartenb. 1913, 107).

In der Eisgruber (S.-Mähren) Gartenbauschule erschien der Pilz 1911 in stärkerem Maße in einem Kirschensortiment. „Großer Gobet" (Sauerkirsche) litt am meisten, die „Olivet-Süßkirsche", die „Ostheimer Weichsel" und die „Herzogin von Angoulême" weniger. Gar nicht befallen wurden z. B. Elternkirsche, die große und kleine Knorpelkirsche, Lucienkirsche Ob es sich da wirklich um Sortenwiderstandsfähigkeit handelt, müßte erst langjährige Erfahrung feststellen. Bekämpfung: Da die Blätter nie vom Pilze befallen waren, muß man nur die befallenen und abgefallenen Früchte verbrennen; eine Kupfervitriolkalkbespritzung der Früchte kurz vor der Reife ist ja untunlich. MATOUSCHEK (Wien).

FOEX, E., Deux maladies parasitaires d'*Agati grandiflora* (Bull. Soc. Mycol. France 1913, **29,** 348—352).

L'*Agati grandiflora*, Papilionacée cultivée en Cochinchine, est parasité par un *Oidium*, *O. Agatidis* n. sp., et par un *Cercospora*, *C. Agatidis* n. sp.

R. MAIRE (Alger).

Laubert, R., Eine bemerkenswerte Pilzkrankheit unserer Garten-*Arabis* (Gartenfl. 1914, **63**, 303—304).

Es wird eine in Deutschland bisher anscheinend nicht beobachtete Krankheit der Garten-*Arabis* durch *Cystopus candidus* (Pers.) Lév., die bei Berlin schädigend aufgetreten ist, besprochen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Muncie, H. J., Two Michigan bean diseases (Michigan Agr. Exp. Stat. Special Bul. 68: 1914, 2—12; Pl. 1, 2 figs.).

This bulletin is intended for the growers and contains a concise, comparative account of the appearance of Anthracnose, *Glomerella Lindemuthiana* (Sacc. and Magn.), Shear and blight, *Bacterium Phaseoli* E. F. Smith upon the parts of the Bean plant. Specific directions for the control of these diseases are outlined.

F. A. Wolf (Auburn, Ala.).

Brown, N. A., A snapdragon wilt due to *Verticillium* (Phytopath. 1914, **4**, 218).

Im Gewächshaus trat eine Welkekrankheit des Löwenmauls auf. In den Gefäßen der erkrankten Pflanzen wurde ein *Verticillium* gefunden, das sich bei Infectionsversuchen wirklich als Erreger der Krankheit erwies.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Pater, B., Mycologisches aus Ungarn (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1913, **23**, H. 5, 260—262).

Der Verf. bespricht das Auftreten folgender Schädlinge aus Ungarn und Siebenbürgen: *Puccinia graminis* besonders auf Roggen um Klausenburg, *Puccinia Malvacearum* auf *Althaea officinalis, Epichloë typhina* auf *Agropyrum repens* (kein Blütenansatz), *Puccinia bullata* und *Plasmopara nivea* auf *Conium maculatum*, *Phoma foeniculina* auf Fenchelparzellen stark auftretend, *Puccinia Menthae* auf *Mentha canadensis* var. *piperascens* (japanische Mentha), *Oidium quercinum* (auf Stockausschlag und Sämlingen der Eichen). Außerdem werden auch andere, weniger wichtige schädliche Pilzarten erwähnt. Matoutchek (Wien).

Anonymus, In Italien in den Jahren 1911 und 1912 beobachtete Pflanzenkrankheiten (Zeitschr. für Planzenkr. 1913, **23**, Heft 4, 201—205).

Der Gang der Witterung in den Jahren 1911 und 1912 hat die Entwicklung zahlreicher Pilze gefördert, so daß die Wein- und Obstpflanzungen viel zu leiden hatten. Neben den üblichen Krankheiten wird über einige bemerkenswerte oder neue Parasiten berichtet, so über Bacterieninvasionen an Luzerne und an Levkojen, über eine neue Gattung *Chaetoceratostoma* auf Castanienblättern, ein neues *Macrosporium* und eine neue *Gibberella* auf *Sophora*. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Johnson, James., The Control of Damping off disease in plant beds (Wisconsin Agr. Exp. Stat., Research Bull. 1914, **31**, 29—61; 10 figs.).

A great variety of different plants in the seedling stage are subject to attack by damping off fungi. Excessive moisture in the soil, high temperature, high relative humidity, poory drained soils, and the thick sowing of the seed are factors favorable to the spread and development of the

disease. The author finds that *Pythium Debaryanum* and *Rhizoctonia* are the causal organisms in the damping off of seedlings in plant beds in Wisconsin. The results of experiments are recorded on the use of a number of chemicals and of heat and steam in the sterilization of soil previous to planting the seed. Of the chemical agents formalin alone proved to be of value. One part of formalin to one hundred parts of water may check the disease in treated beds but if weather conditions become favorable damping off may develop later.

One part of formalin to fifty parts of water applied at the rate of two quarts per square foot of soil will kill these damping of fungi and effectively prevent the disease irrespective of subsequent rather conditions.

Soil sterilization by heat and by steam are very satisfactory and are to be recommended if the facilities are available and the cost is not prohibitive.

Among the secondary beneficial effects of soil sterilization are to be considered the facts that by this treatment the weed seeds are killed and the size and vigor of plants grown in treated soil is greatly increased.

F. A. Wolf (Auburn, Ala).

Riehm, E., Die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung (Deutsch. Landw. Presse 1914, **41**, 631—633, 649).

Nach allgemeinen Bemerkungen über die Natur der Brandkrankheiten werden zunächst die leicht bekämpfbaren Getreidebrandarten mit Keimlingsinfection, nämlich *Tilletia Tritici* (Bjerk.) Wint., *Ustilago Hordei* (Pers.) Kell. et Sw., *Urocystis occulta* (Wallr.) Rabh., *Ustilago Avenae* (Pers.) Jens., sowie die gegen sie anzuwendenden Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen besprochen. Als Beizmittel für das Saatgut wird 0,1%ige Formaldehyd-Lösung (¼ l 40% Formaldehyd auf 100 l Wasser) empfohlen. Gegen die schwer bekämpfbaren Getreidebrandarten mit Blüteninfection *Ustilago nuda* (Jens.) Kell. et Sw. und *U. Tritici* (Pers.) Jens. wird außer Auswahl von widerstandsfähigeren Erectum-Gerstensorten und Winterweizensorten die Heißwasserbeize empfohlen. Für größere Mengen Saatgut ist es zweckmäßig, einen für Flugbrandbekämpfung abgeänderten Futterdämpfer zu benutzen. Verf. gibt eine genaue Anweisung für das Desinfectionsverfahren, auch für den Fall, daß sowohl Stein- oder Hartbrand wie Flugbrand zu bekämpfen sind. Eine gut ausgeführte farbige Tafel zeigt die Habitusbilder der verschiedenen Brandkrankheiten. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Müller, G., Der Veilchenbrand (*Urocystis Violae*) (Pract. Ratgeb. Obst- u. Gartenbau 1914, **29**, 69).

Um dem Auftreten des Veilchenbrandes vorzubeugen, empfiehlt Verf. die Veilchen nicht durch Teilung, sondern nur durch Samen zu vermehren, da der Schädling an jüngeren Sämlingspflanzen nicht auftreten soll.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Riehm, E., Prüfung einiger Mittel zur Bekämpfung des Steinbrandes (Mitt. K. Biol. Anst. f. Land- und Forstwirtschaft 1913, Nr. 14, 8).

Es wurde die Wirkung verschiedener Mittel auf die Keimfähigkeit von Steinbrandsporen geprüft; die Sporen wurden nach der Behandlung

in Nährlösung ausgesät. — Antiavitblau und -grün, zwei zum Schutz des Weizens gegen Vogelfraß und Steinbrand angepriesene Mittel, verhinderten die Keimung der *Tilletia*-Sporen, drangen aber in die unverletzten Steinbrandkörner nicht ein. Ebenso verhielten sich Victoriablau und Säureviolett, Chinosol, sowie ein neues Quecksilberpräparat der Firma Bayer-Elberfeld. — Die Keimfähigkeit des Weizens wurde durch keines der genannten Mittel beeinträchtigt.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Exner, F., Versuche zur Bekämpfung des Mehltaus bei Rosen (Pract. Ratg. Obst- und Gartenbau 1912, **29**, 105).

Bessere Ergebnisse als durch Bestäuben mit Schwefel und Spritzen schwefeligsaurem Wasser konnten durch Bespritzen der Rosen mit 2%iger Schwefelkaliumbrühe bei Versuchen zur Bekämpfung des Rosenmehltaus, *Sphaerotheca pannosa*, erhalten werden.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Müller, H. C. und **Molz, E.**, Versuche zur Bekämpfung der durch *Pleospora trichostoma* hervorgerufenen Streifenkrankheit der Gerste (Deutsche Landw. Presse 1914, **41**, 205).

Es wird über verschiedene Versuche zur Bekämpfung der *Pleospora trichostoma* (*Helminthosporium gramineum*) berichtet. Am meisten ist folgendes Verfahren zu empfehlen. Gerstensaatgut, das Streifenkrankheit und Hartbrand enthält, wird in eine $^1/_2$%ige Kupfervitriollösung gebracht. Nach 12—14 Stunden wird die Lösung ablaufen gelassen, das Saatgut flach ausgebreitet und unter öfterem Umschaufeln trocknen gelassen. Die zur Benutzung gelangenden Säcke müssen vorher durch Kupfervitriollösung desinfciiert werden. Enthält das Saatgut Streifenkrankheit und Flugbrand, so wird es in einem Sack für 3 Stunden in Wasser von 40° C, dann 10 Minuten in Wasser von 48° und 1 Minute in Wasser von 40° getaucht. Sodann verbleibt es 2 Stunden in einem geheizten Raum, worauf es nochmals 10 Minuten lang in Wasser von 48° C gebracht wird. Schließlich wird es flach ausgebreitet und unter Umschaufeln trocknen gelassen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Kulisch, P., Versuche, betreffend Bekämpfung der *Peronospora* durch Bespritzung der Unterseite der Blätter (Mitt. Deutsch. Weinbauverb. 1913, Nr. 5, 207—214).

Die Versuche zeigten folgendes: Die auf der Unterseite bespritzten Blätter weisen stärkere Verbrennungserscheinungen auf als die auf der Oberseite behandelten. Der Erfolg der Bekämpfung des Pilzes hängt nicht davon ab, ob man die Blätter von oben oder von unten bespritzt.

Matouschek (Wien).

Lindner, Bekämpfung der beiden Rebenkrankheiten: 1. Blattfallkrankheit *(Peronospora viticola)* und 2. Samenbruch *(Oidium Tuckeri)*; K.-D. Zur Bekämpfung des Mehltaues der Rosen (Zeitschr. Obst- u. Gartenb. 1914, **40**, 101—104, 105—106).

Es werden nach kurzer Schilderung der durch *Plasmopara viticola*, *Uncinula necator* und *Sphaerotheca pannosa* verursachten Schädigungen der Reben und Rosen die bekannten Bekämpfungsmaßnahmen erörtert.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Kiese, Der Mehltau (Rosen-Zeitung 1914, **29**, 14).

Um den Rosen-Meltau, *Sphaerotheca pannosa*, fern zu halten, wird empfohlen, nur möglichst wenig mehltauanfällige Sorten zu verwenden und für gute, auf Kräftigung der Rosen hinzielende Pflege zu sorgen. Sorten mit rauhen Blättern, besonders auch Moosrosen, leiden mehr als glattblätterige. Auf leichtem, sandigem Boden werden die Rosen stärker befallen als auf schwerem Lehmboden. Sobald die Triebe fingerlang sind, sollte zum erstenmal mit Schwefel bestäubt werden, später noch 2—3 mal. Nötigenfalls ist im zeitigen Frühjahr vor dem Austreiben mit Kalkmilch zu bespritzen und tüchtig mit Schwefel zu bestäuben.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Herpers, Zur Bekämpfung der Kohlhernie (Gartenwelt 1913, **17**, 674).

Auf einer 20 qm großen Parzelle, die mit 40 Stück Weißkraut „Heinemanns Juni-Riesen" bepflanzt war und vorher 1½ kg 40%iges Kalidüngesalz erhalten hatte, fanden sich 7 *Plasmodiophora*-kranke Kohlpflanzen, während sich auf einer gleichgroßen ebenso bepflanzten, nicht mit Kali gedüngten Parzelle 16 kranke Pflanzen fanden. Ertrag des gedüngten Beetes 175 kg, des ungedüngten Beetes 114 kg. Verf. glaubt diesen Erfolg der desinficierenden Wirkung der Kalisalze zuschreiben zu müssen. Auch durch Anwendung von Schwefel (5 kg pro Ar) konnte Verf. einen Mehrertrag von etwa 5 M. auf 50 qm Beetfläche erzielen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Schindler, O., Kräuselkrankheit des Pfirsichs (Deutsche Obstbauztg. 1914, **60**, 258—259).

Nach den Versuchen des Verf. hat sich ein Bespritzen von Pfirsichspalieren mit 20%iger Schwefelkalkbrühe (25 l Normalbrühe auf 100 l Wasser) vor dem Austreiben als ein sehr gutes Vorbeugungsmittel gegen die *Exoascus*-Kräuselkrankheit erwiesen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Anonymus, Die Stammfäule der Nelken und ihre Bekämpfung (Möllers D. Gärtn.-Ztg. 1914, **29**, 125).

Der Aufsatz stützt sich auf americanische Veröffentlichungen. Außer der durch ein *Fusarium* verursachten sogen. trockenen Stamm- oder Zweigfäule kommt an Nelken eine nasse Stammfäule vor. Letztere wird verursacht durch eine *Rhizoctonia*. Die Erkrankung findet gewöhnlich am Wurzelhals statt. Zunächst macht sich eine blassere Färbung der Blätter und nach einiger Zeit ein Welken und Absterben bemerkbar. Die Nelken dürfen nicht zu tief gepflanzt werden und dabei keine Verletzungen erhalten. Wenn die Krankheit in einem Nelkenfelde ausgebrochen ist, müssen alle erkrankten Pflanzen sofort herausgenommen und die Erde an den betreffenden Stellen durch Formaldehydlösung 1:200 entseucht werden. Ganz besondere Vorsicht ist notwendig, wenn die Nelken vom Felde ins Haus gebracht werden. Jede nicht vollständig gesund erscheinende Pflanze ist dann auszumerzen. Empfehlnswert ist ein Zusatz von Kalk zu der Erde.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Hennes jr., M., Zum Capitel Pilzbekämpfung (Handelsbl. f. d. Deutsch. Gartenbau 1914, **29,** 354—356).

Verf. erklärt die Mißbildungen (gelbe, später rote Punkte) und Verkrüppelungen der Triebspitzen von Pelargonien („Etincelant", „Meteor". „Rubin"), Fuchsien („Cupido", „Wildeman", „Charming") sowie *Chrysanthemum* für Pilzkrankheiten — eine Auffassung, die Referent bis auf weiteres nicht zu teilen vermag. Ein Nachweis für die Richtigkeit jener Annahme wird nicht erbracht. Die Erscheinung soll sich nur an dichtstehenden, sich gegenseitig berührenden Pflanzen zeigen. Das einzige Mittel, das Wachstum der Pflanzen günstiger als bisher zu beeinflussen und dadurch die Pilzkrankheiten wirksam zu bekämpfen — denn diese sollen durch Wachstumsstörungen entstehen — soll darin bestehen, den Pflanzen mehr Luft und Licht zu gewähren. Ob sich dadurch allein alle Pilzkrankheiten mit befriedigendem Erfolg bekämpfen lassen, erscheint dem Referenten doch sehr zweifelhaft. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Molz, E., Chemische Mittel zur Bekämpfung von Schädlingen landschaftlicher Culturpfanzen (Zeitschr. Angew. Chem. 1913, **26**, I, 533—536, 587—588).

Zusammenfassende Übersicht über die Verwendung der chemischen Mittel in der Phytopathologie. Besonders eingegangen wird auf die Kupfersalze (Kupfervitriol), Schwefel und Schwefelverbindungen (K_2S_5, Schwefelkalkbrühe), die Teeröle (Carbolineum), Seifen, Saponin, Nicotin, Arsen und schließlich auf die Räucherung mit Blausäure.

W. Herter (Berlin-Steglitz).

Butler, O., Bordeaux mixture: I. Physico-chemical studies (Phytopath. 1914, **4,** 125).

Die Haltbarkeit der Bordeauxbrühe ist von verschiedenen Factoren abhängig. Bei 9° C hält sich die Brühe besser als bei 25°; sehr schwache Brühen (0,125 %) sind haltbarer als stärker concentrierte. Durch Verunreinigung mit Magnesiasalzen oder Eisensulfat wird die Haltbarkeit erhöht, ebenso durch Zucker, Pepton und Leim. Riehm (Berlin-Dahlem).

Maier, Al., Zur Verwendung der Schwefelkalkbrühe (Neue Weinzeit. 1913, Nr. 25, 1—2, Nr. 27, 1—2).

In St. Michele (Südtirol) wurden Versuche zur Bekämpfung des *Fusicladiums* und Mehltaues mit der genannten Brühe angestellt. Sie bewährte sich nur gegen die erstere Krankheit. Angefügt sind Angaben über die Bereitung und Anwendung der Schwefelkalkbrühe.

Matouschek (Wien).

Fulmek, L., Die Schwefelkalkbrühe (Monatsh. Landw. 1913, **6**, H. 10, 289—298).

Schwefelkalkbrühe ist billiger als Kupferkalkbrühe. Sie leistet bei der Bekämpfung einiger Schildläuse, Milben und besonders einiger Mehltauarten gute Dienste, ist aber nicht als Universalmittel anzusehen.

Verf. gibt Vorschriften über Herstellung, Anwendung und Wirkung der Brühe. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Wollenweber, H. W., *Ramularia, Mycosphaerella, Nectria, Calonectria.* Eine morphologisch-pathologische Studie zur Abgrenzung von Pilzgruppen mit cylindrischen und sichelförmigen Conidienformen (Phytopath. 1913. **3**, 197).

Es ist schwer, der vorliegenden Arbeit gerecht zu werden, weil die Ergebnisse der mit viel Fleiß ausgeführten mycologischen Untersuchungen des Verf. unter einem Wust unklarer Ideen fast verschwinden. Zu diesen unklaren Ideen gehört z. B. die merkwürdige Vorstellung, daß bisher die Pathologie ausschlaggebend für die Pilzsystematik gewesen sei. Verf. sagt: „Da viele dieser Gattungen (*Cercospora, Phoma, Phyllosticta* u. a.) bisher kein pathologisches Interesse hatten, lassen sie eine systematische Grundlage noch heute vermissen“ und an anderer Stelle „Wir müssen dahin kommen, daß nicht die Pathologie die Bestimmung von Pilzen entscheidet, sondern möglichst die Morphologie.“ — Daß man Zusammenhänge zwischen verschiedenen Fructificationen mit Sicherheit nur durch Reincultur nachweisen kann, ist jedem Mycologen selbstverständlich: Verf. hält es für notwendig, besonders darauf hinzuweisen. „Es genügt aber nicht von einer Ascospore Conidien zu züchten, die einem sog. Fungus imperfectus irgendwelcher Herkunft ähneln, sondern man muß von dem letzteren die Schlauchform gewinnen, wenn man beide Entwicklungskreise ideell miteinander verknüpfen will. Ja, es ist sogar die Forderung zu stellen, mit jedem einzelnen Entwicklungsstadium eines und desselben Pilzes alle anderen zu erzielen.“ Ein besonderer Abschnitt trägt die Überschrift: „Verwandtschaft beruht auf Merkmalcomplexen, nicht auf einzelnen Merkmalen“. Verf. behauptet, daß ein „viel betretener Weg, zu neuen Ideen über Verwandtschaft zu gelangen, darin besteht, daß man ausschließlich die Literatur einer Gruppe eingehend studiert und dabei zu der Erkenntnis kommt, daß ein einzelnes Merkmal . . . . von höherer Bedeutung ist als bisher angenommen war. Mit diesem einen Merkmal ausgerüstet, sucht man dann in den verschiedensten Gattungen herum und reißt sonst verwandte Formen auseinander“.

Von Interesse ist die Mitteilung, daß die Dicke des Peridermiums bei *Mycosphaerella* ebenso wie bei *Calonectria graminicola* von dem Wassergehalt des Substrates abhängt: daher „bilden alte Exsiccate mit dickschaligen Peridien keinen so scharfen Gegensatz mehr zu solchen mit dünnschaligen Peridien“. — Der Erreger des Obstbaumkrebses in Europa, *Nectria galligena* wurde vom Verf. in den Vereinigten Staaten nachgewiesen. „*Septocylindrium* ist von *Ramularia* nicht zu trennen und kann eingezogen werden.“ — Die Arbeit enthält endlich eine Reihe von Diagnosen teils neuer, teils neubenannter Pilze. Riehm (Berlin-Dahlem).

Arthur, J. C. and **Kern, F. D.,** The rediscovery of *Peridermium pyriforme* Peck (Science, N. S., 1913, **38** [29 Aug.], 311—312).

Heretofore, *Peridermium pyriforme* has been considered as the species which has been culturally connected with *Cronartium Comptoniae* on the supposition that Peck was in error regarding the description of the spores, which are large and pyriform. After studying fresh specimens from British Columbia and Colorado the writers conclude that *P. pyriforme* is a good, but little-known, species, which they also have from Wisconsin, South Dakota, Washington and Alberta. It is suggested that *Cronartium Comandrae* will prove to be the alternate stage. Humphrey (Madison, Wisc.).

Bertrand, Quelques notes sur les *Psathyra* et les *Psathyrella* récoltés en Lorraine (Bull. Soc. Mycol. France 1913, **29**, 185—188; t. 8).

Notes critiques sur quelques espéces de ce groupe difficile et mal connee, en particulier sur la variabilité extrème de *Psathyra fatua* et de *Psathyrella gracilis.* L'auteur décrit et figure *Psathyra leucotephra*, *P. grisea* n. sp., *P. fatua* var. *obtusa.* R. Maire (Alger).

Theissen, F., Le genre Asterinella (Brotéria, Ser. Botan. 1912, **10**, H. 2, 101—124; avec fig.).

Über die Stellung der genannten Art belehrt uns folgende Einteilung:

I. Mycélium hyphopodié . . . . *Asterina*,
II. „ dépourvu d'hyphopodies:
  1. Spores brunes . . . . . . *Asterinella*,
  2. „ incolores . . . . . *Calothyrium*,
III. „ nul.:
  1. Spores brunes . . . . . . *Seynesia*,
  2. „ incolores . . . . . . *Microthyrium*.

Die Gattungsdiagnose von *Asterinella* lautet: Mycelium superficiale, repens, septatum, ramosum, hyphopodiis destitutum; thyriothecia dimidiato-scutata, inversa, radiato-contexta, e vertice dehiscentia; asci globoso-ovati vel elliptico-cylindracei. Sporae phaeodidymae. Der Bestimmungsschlüssel der Arten gründet sich auf die Beschaffenheit der Thyriothecien (graugrün, bzw. braun oder schwarz) und der Gestalt der Asci.

Es folgt in lateinischer Sprache die Monographie der 20 Arten.

Matouschek (Wien).

Dupain, V., Une Russule nouvelle, *Russula seperina* Dupain (Bull. Soc. Mycol. France 1913, **29**, 181—184; t. 7).

Le *R. seperina* est une Russule noircissante du groupe des *Decolorantes* Maire, très voisine de *R. obscura* Romell, et surtout d'une espèce américaine encore inédite, *R. rubescens* Beardslee. L'auteur décrit et figure le *R. seperina*, avec détails anatomiques. R. Maire (Alger).

Vincens, F., Étude d'une espèce nouvelle de *Peronospora, P. Cephalariae* (Bull. Soc. Mycol. France 1913, **29**, 174—180; t. 6).

Ce *Peronospora* a été trouvé sur les feuilles et les jeunes figes de *Cephalaria leucantha* au jardin botanique de Touluse. Il diffère du *C. Dipsaci* Tul. par quelques caractères morphologiques et il s'est montré incapable d'infecter, naturellement ou expérimentalement, les *Dipsacus*. Les conidies germent directement en un tube mycélien; la germination des œufs n'a pu être observée. Dans certaines pousses le champignon produit une infection généralisée et ne développe ordinairement que des œufs. R. Maire (Alger).

Peck, Chas. H., New species of Fungi (Mycologia 1913, **5**, 67—71).

Beschreibung von sieben neuen Arten nordamericanischer *Agaricaceen* aus den Gattungen *Amanita*, *Collybia*, *Entoloma*, *Inocybe* und *Leptonia*. Dazu kommt noch *Puccinia striatospora* auf *Heuchera cylindrica*, eine der *Puccinia curtipes* Howe offenbar sehr nahestehende Art. Dietel (Zwickau).

Beardslee, H. C., Notes on a few Asheville fungi (Mycologia 1914. **6**, H. 2, 88—92; 1 Taf.).

Das Vorkommen von *Amanita porphyria* Fr. in den Vereinigten Staaten ist mehrfach angezweifelt worden; der Verf. gibt daher die Tatsachen bekannt, auf welche sein Bericht über das Vorkommen dieser Art sich stützt.

Es wird weiter festgestellt, daß *Amanita russuloides* zu *A. junquillea* zu ziehen ist, zu der auch *A. vernalis*, *A. Amici* und *A. adnata* gehören.

Unsicherheit herrscht noch darüber, ob *Amanita cothurnata* als eine selbständige Art zu betrachten oder mit *A. pantherina* zu vereinigen ist. Als ein Hauptgrund gegen diese Vereinigung wurde bisher geltend gemacht, daß die Sporen von *A. cothurnata* kugelig seien. Demgegenüber weist der Verf. darauf hin, daß sie an frischem Material ellipsoidisch sind wie bei *A pantherina*.

Russula squalida Peck. ist identisch mit *R. graveolens* Romell. — *Russula meliolens* Quél. erweist sich durch seine feinwarzigen Sporen als eine gute Art. — Als neu wird *Russula rubescens* beschrieben.

Dietel (Zwickau).

Kita, G., Einige japanische Schimmelpilze (Centralbl. Bact. II. 1913, **37**, 433—452; 21 Textfig.).

Die beschriebenen *Aspergillus*-Arten stammen von verschiedenen Kojisorten aus Japan und Formosa, sie gehören in die Gruppen der braunen, grünen und weißen Arten. Die eine wird als *A. Tamari* bezeichnet, drei andere betrachtet Verf. als Varietäten α—γ von *A. glaucus*; eine vierte ist nicht benannt, von den bislang beschriebenen weißen Species ist sie nach Verf. verschieden. Von Interesse scheinen insbesondere die *A. glaucus*-ähnlichen Formen; da die Conidiengröße stark von der dieses Pilzes abweicht, darf man sie wohl ohne Fehler als neue Species gelten lassen, trotzdem sie in manchen Merkmalen allerdings sehr an *A. glaucus* erinnern. Die Varietät α besitzt neben Perithecien sehr kleine Conidienträger (0,14—0,46 m) und Conidien (2—3 μ) von gelblicher Farbe; die Form β bildet Perithecien spärlich, die dritte (γ) bildete nur Perithecien, keine Conidien. Wachstumstemperatur, schwaches Gelatineverflüssigungsvermögen, gelbbraunes Pigment und anderes stimmte mit *A. glaucus* überein. Die beiden ersten Pilze stammen von „Weißem Koji" (Shirokoji, Pehkha), die dritte von „Rotem Koji" (Benikoji, Angkha), sämtlich von Formosa. *A. Tamari* fand sich neben anderen Pilzen auf sog. Tamarikoji, einem für Darstellung von Tamari (einer Art Sojasauce) benutzten Koji; seine Conidienrasen sind braun, jedoch merklich dunkler als die von *A. Wentii* und *A. ochraceus*, Conidien kugelig, warzig, 3—6 μ im Durchmesser, Träger 0,2—1,2 mm, Wachstumsoptimum ca. 37°. — Die weiße *A.*-Art, gleichfalls von „Pehkha" stammend, hat verzweigte Sterigmen, bezüglich des vom Verf. durchgeführten Vergleichs in chemisch-physiologischer Hinsicht mit den ähnlichen Arten muß auf das Original verwiesen werden. Die für *A. Tamari* als charackteristisch beschriebenen und abgebildeten Anschwellungen der Hyphen sind übrigens wohl nur Folge der abgespaltenen freien Schwefelsäure (Ammonsulfat-Nährlösung!).

Wehmer.

Schulz, R., Studie über Pilze des Riesengebirges, I. Teil (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 1912, **54**, Berlin 1913, 32—122).

Begeisterte Schilderung der im Juli und August 1910 im Riesengebirge gefundenen *Autobasidiomyceten.* Verf. wird zunächst zu biologischen Betrachtungen angeregt:

Wo höhere Pflanzen nicht gedeihen, im Schatten der Wälder, beim Absterben der Natur im Herbste, wachsen die Pilze. Zahlreich und mannigfach sind die Hilfsmittel, um sich Feuchtigkeit zu verschaffen und zu erhalten. Hut und Stiel ist häufig mit Filz, Fasern, Schuppen oder aufquellbarem Schleim bedeckt, wodurch Feuchtigkeit aufgesogen und festgehalten wird. Viele Arten nehmen sogar Trichterform an, um das Regenwasser aufzufangen. An der Schneide der Lamellen saugen die Cystiden die Luftfeuchtigkeit auf. Verf. stellt sich mit dieser Auffassung in Gegensatz zu R. v. Wettstein, der in den Cystiden von *Coprinus* Organe sieht, welche die Bestimmung haben, die sich entwickelnden Lamellen teils auseinander zu drängen, teils miteinander zu verbinden. Verf. betont dieser Erklärung gegenüber das Auftreten der Cystiden am Lamellenrande, wo sie bei vielen Arten einen dichten Zottensaum bilden.

Sodann werden die Schutzmittel geschildert, um das Hymenium gegen Sonnenbrand und Nässe zu schützen: die Hüllen, der Hut, der Stiel als Träger. Schutz- und Trutzfärbung, Mimikry, ist bei vielen Arten zu beobachten.

„Damit" der absterbende fleischige Pilz durch seine Fäulnis dem ausdauernden Mycel nicht schädlich wird, besorgen zahllose Larven verschiedener Insecten (und Schnecken! D. Ref.) die Vertilgung, auch der giftigen Arten. Sie beginnen die Zerstörung schon während der Entwicklung des Pilzes.

Über die Verbreitung der Pilze über das Gebirge bemerkt Verf., daß der Pilzreichtum in den Wäldern über 750—800 m sehr rasch abnimmt, so daß die obere Waldregion etwa von 900 m an geradezu arm an Pilzen zu nennen ist.

Die in der Aufzählung der Arten gegebenen Bemerkungen sind als Ergänzungen zu den Beschreibungen in den Werken von Fries und Schroeter gedacht. Verf. fand eine Zahl von Arten und Varietäten, die in Schroeters Flora noch nicht aufgeführt sind.

Bei der Mehrzahl der Arten sind Beschreibungen gegeben, so daß die Arbeit bei systematischen und floristischen Studien auch über das Gebiet hinaus Beachtung verdient. Im Anhang finden auch einige *Ascomyceten* Berücksichtigung. W. Herter (Berlin-Steglitz).

Boyd, D. A., Notes on the fungus-flora of the Moray district (Trans. Brit. Mycol. Soc. 1913, **4**, 66—73).

The district of Moray is one of the provisional areas of Scotland and includes the whole of the extensive region which drains into the Moray Firth. The town of Forres which was the centre of the 1913 Foray of the British Mycological Society lies in the district and Boyd gives an account of the rare species of the district which were chiefly made known through the labours of Keith. Many of the only British records are from this district and many species new to science were first found here. The famous old pine woods are noted for the unusual size and abundance of the larger species of *Tricholoma,* and the considerable variety and

plentifulness of *Boletus* species. The various large species of *Hydnum* may be said to have their home here. The microfungi are also dealt with. "In most localities, a scanty rainfall is usually associated with a correspondingly diminished crop of Fungi. This does not appear to be the case at Forres, however, where the average rainfall is believed to be about the lowest in Scotland and one of the smallest in Britain. To an exceptionally favourable climate, and a fertile soil well-fitted to retain moisture must therefore be attributed the wonderful productiveness of the country around Forres." J. RAMSBOTTOM (London).

SCHULZ, R., Mitteilungen über Pilze aus der Umgebung von Stettin (Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 1912, **54**, Berlin 1913, 124—139).

Verf. sammelte im Herbst 1910 in der Buchheide bei Stettin eine Anzahl von *Autobasidiomyceten*, nämlich 1 *Thelephoracee*, 1 *Clavariacee*, 14 *Polyporaceen*, 1 *Hygrophoracee*, 15 *Lactariaceen*, 5 *Marasmiaceen*, 58 *Agaricaceen*, 1 *Phallacee*, 2 *Lycoperdaceen*, 1 *Sclerodermatacee*. Bei denjenigen Arten, die in der vorgehenden Abhandlung über Pilze des Riesengebirges nicht erwähnt sind (vgl. Referat p. 303), werden Abbildungen citiert. Neu beschrieben wird: 1. *Boletus chrysenteron* BULL. var. *mutatus*, eine Mittelform zwischen *B. subtomentosus* und *B. chrysenteron*. Bei dieser Gelegenheit ordnet Verf. die von ROSTKOVIUS aufgestellten *Boletus*-Arten. 2. *Lentinus cornucopioides* (BOLTON) var. *albicans*. Beschreibungen finden sich ferner bei *Russula olivacea* (SCHAEFF.), *Psathyrella gracilis* (PERS.), *Hypholoma capnoides* (FR.), *Stropharia squamosa* (PERS.), *Psalliota arvensis* (SCHAEFF.), *Inocybe geophylla* (SOW.), *Mycena spinipes* (SWARTZ), *Clitocybe cerrusata* (FR.), *Amanita mappa* (BATSCH.). Anhangsweise sind auch ein paar *Ascomyceten* erwähnt. W. HERTER (Berlin-Steglitz).

SYDOW, H., Mycotheca germanica, Fasc. XXIV, Nr. 1151—1200 (Ann. Mycol. 1913, **11**, H. 4, 364—366).

Die Sammlung enthält drei *Autobasidiomyceten*, einige *Protobasidiomyceten* und *Phycomyceten*, im übrigen *Ascomyceten* und *Fungi imperfecti* aus Deutschland. Neu sind *Tolyposporium leptideum* und *Phomopsis Myricariae*. W. HERTER (Berlin-Steglitz).

Literatur.

1. Morphologie, Entwicklungsgeschichte.

Schouten, S. L., Eine sproßlose Form von *Dematium pullulans* DE BARY und eine sterile Zwergform von *Phycomyces nitens* AGARDH. (Folia Microbiologica 1914, **3** Heft 2 [Dec.], 12 pp.; 5 Taf.).

Zeller, S. M., The development of the carpophores of *Ceriomyces Zelleri* (Mycologia 1914, **6**, 235—239; 2 tabl.).

2. Physiologie, Chemie.

Buromsky, J., Über den Einfluß der organischen Säuren auf die Hefe (Centralbl. Bact. II. 1914, **42**, Nr. 19/20 [12. Dez.], 530—557).

Kufferath, H., Action de la gélatine à diverses concentrations sur les Bactéries et les Levures (ibid., 557—573; 7 Fig.).

Kullberg, S., Über die gleichzeitige Veränderung des Gehaltes an Glycogen, an Stickstoff und an Enzymen in der lebenden Hefe (Ztschr. Physiol. Chem. 1914, **42**, 340—359).

Mc Lean, H. C. and **Wilson, G. W.,** Ammonifying-power of soil inhabiting Fungi (Science 1914, **40**, 140—142).

Mohr, O., Die Wärmeentwicklung bei der Gärung und bei enzymatischen Vorgängen. I. Gärwärme (Wochenschr. f. Brauerei 1914, **31** [10. Oct.], 394—400, 412—417 [17. Oct.]).

Vouk, V., Das Problem der pflanzlichen Symbiosen (Biologenkalender 1914, 46—48).

Wehmer, C., Die chemische Wirkung des Hausschwammes auf die Holzsubstanz (Ber. D. Bot. Ges. 1914, **32**, Heft 9 [24. Dez.], 601—608).

3. Systematik.

Banker, H. J., Type studies in the *Hydnaceae.* VII. The genera *Asterodon* and *Hydnochaete* (Mycologia 1914, **6**, 231—234).

Bresadola, J., Fungi nonnulli exotici ex Museo Berolinensi (Ann. Mycol. 1914, **12**, Nr 6 [31. Dec./16. Jan. 1915], 539—544.

Cheel, E., Some Fungi and Lichens of New South Wales (British Ass. Handbook, N. S. Wales 1914, 453—458).

Davis, J. J., A provisional list of the parasitic fungi of Wisconsin (Transact. Wisc. Sc. Arts Letters 1914, **17**, II, 846—984).

Diedicke, H., Pilze (Cryptogamenflora der Mark Brandenburg 1914, **9**, Heft 4, 641—800).

Garrett, A. O., The Smuts and Rusts of Utah. II. (Mycologia 1914, **6**, 240—258).

Hariot, P., Deux Chytridiacées nouvelles (Compt. Rend. Ac. Sc. 1914, **158**, 1705).

Höhnel, F. v., Fragmente zur Mycologie. XV. Nr. 813—875. (S.-Ber. Wiener Acad. Wissensch. 1914, 107).

Malme, G. O. A., Västra Jämtlands *Rhizocarpon* Arter. (Svensk. Bot. Tidskr. 1914, 273—294).

Murrill, W. A., Illustrations of fungi. XIX. (Mycologia 1914, **6**, 221—225; 2 tabl.).

Sydow, H. und **P.,** Diagnosen neuer philippinischer Pilze (Ann. Mycol. 1914, **12**, Nr. 6 [31. Dez./16. Jan. 1915], 545—576; 7 Textfig.).

— Mycotheca germanica, Fasc. XXV—XXVI, Nr. 1201—1300 (ibid., 535—538).

Weese, J., Hypocreaceen-Studien, I. Mitt. (Centralbl. Bact. II. 1914, **42**, Nr. 21/22 [23. Dez.], 587—613.

Woronichin, N., *Plectodiscella Pyri* (Bull. Angew. Bot. 1914, **7**, 431—440; 1 pl.). — [Russisch].

4. Krankheiten der Pflanzen.

Horne, W. T., The Oak fungus disease of fruit trees (Month. Bull. State Comm. Hort. California 1914, **3**, 275—282; 3 fig.).

Jehle, R. A., Peach cankers and their treatment (Cornel Agr. Exp. Stat. Circ. 26, 1914, 53—64; pl. 8).

Jordi, E., Die wichtigsten pilzparasitären Krankheiten unserer Culturpflanzen (Mitt. Naturf. Ges. Bern aus 1913, Bern 1914, VII—VIII).

Köck, G., Über den Einfluß der Kupfervitriolkalkbrühe auf die Gurkenblüte (Wiener Landw. Ztg. 1914, 419—420).

Lind, J. P., Nielsens dyrkningsforsog med snyltesvampe [P. Nielsens Culturversuche mit parasitären Pilzen] (Tidsskr. Planteavl. 1913, **20**, 566—586).

Lindner, Bekämpfung der beiden Rebkrankheiten: 1. Blattfallkrankheit (*Peronospora viticola*) und Samenbruch (*Oidium Tuckeri*) (Ztschr. Obst-Gartenbau 1914, 101—104; Fig.).

Reddick, D., Dead arm disease of Grapes (N. Y. [Geneva] Agr. Exp. Stat. Bull. 389, 1914, 463—490; pl. 6, figs. 8).

Sherbakoff, C. D., Potato Scab and sulfur disinfection (Cornel Agr. Exp. Stat. Bull. 350, 1914, 709—743; fig. 1).

Townsend, C. O., Leaf spot, a disease of the Sugar Beet (U. S. Dept. Agr. Farmer's Bull. 618, 1914, 1—18; figs. 10).

Tritschler-Echendorf, Zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste (Ill. Landw. Ztg. 1914, Nr. 53, 501—502).

Tubeuf, C. v., Neuere Versuche und Beobachtungen über den Blasenrost der Weymouthskiefer (Naturw. Ztschr. Forst- u. Landw. 1914, **12**, 484).

Vera, Ch. K. and **Jenkins. A. E.,** A fungous disease of Hemp (Journ. Agr. Res. 1914, **3**, Nr. 1, 81—84; pl. 1, fig. 1).

Woronichin, N., Quelques remarques sur le Champignon du blanc du Pêcher et du Rosier (Bull. Angew. Bot. 1914, **7**, 441—450) [Russisch u. franz.].

5. Tierpathogene Pilze.

Sartory, Ph. et **Lasseur, A.,** Contribution à l'étude d'un Oospora pathogène nouveau; *Oospora bronchialis* n. sp. (Compt. Rend. Ac. Sc. 1914, **159**, 758—759).

6. Angewandte Mycologie.

Liskun, E. und **Krassawizky, J.,** Zur Frage über die Wirkung der Sporen der Weizen- und Maisbrandpilze (*Tilletia Tritici* und *Ustilago maydis*) auf Tiere (Bull. Angew. Bot. 1914, **7**, 503—527; 2 Taf.).

7. Apparate.

Lehmann, P. und **Gerum, F.,** Über die Bestimmung von Alcohol und Extract im Biere mittels des Zeiss'schen Eintauchrefractometers (Ztschr. Unters. Nahrgs.- u. Genußm. 1914, **28**, 392—403; 15. Oct.).

Powell, Ch. W. R., Ein Thermoregulator für Thermostaten mit Temperaturen von annähernd Zimmertemperatur (Journ. Soc. Chem. Ind. 1914, **33**, 899—900; 30. Sept.)

8. Verschiedenes.

Kickton, A. und **Murdfield, R.,** Herstellung, Zusammensetzung und Beurteilung des Madeiraweines und seiner Ersatzweine (Ztschr. Unters. Nahrgs.- u. Genußm. 1914, **28**, 325—364; 1. Oct.).

Mooser, W., Die Bedeutung der Hefe als Nähr- und Heilmittel (Schweiz. Apoth.-Ztg. 1914, **52**, 609—611, 625—628; 22. Oct.). — S. Myc. Centralbl., **5**, Heft 3, 173!

Trier, G., Die biologische Stellung des Äthyl- und Methylalkohols (Die Naturwissenschaften 1914, **2**, 927—932).

9. Lichenes.

Bioret, M. G., Contribution à l'étude de l'apothécie chez les Graphidées (Rev. Gen. Bot. 1914, **26**, 249—253).

Howe jr., R. H., North American species of the genus *Ramalina* VIII (Bryologist 1914, **17**, 81—87; 2 pl.).

Hue, A., Lichenes novos vel melius cognitos (Ann. Mycol. 1914, **12**, Nr. 6 [31. Dec./16. Jan. 1915], 509—534).

Kreyer, G. K., Über die neue Flechte *Ramalina baltica* LETTAU (Bull. Jard. Imp. Bot. Pierre le Grand 1914, **14**, 277—296; 1 Taf.) — [russisch u. deutsch]. Vgl. auch **Cheel** unter 3!

Nachrichten.

Anläßlich des 50jährigen Doctor-Jubiläums von Geheimrat Professor Dr. W. PFEFFER-Leipzig überbrachte eine Zahl früherer Schüler demselben persönlich ihre Glückwünsche; die Feier galt gleichzeitig dem 70. Geburtstage des Jubilars am 9. März d. J. — Dr. E. RIEHM, Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter an der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirschaft in Berlin-Dahlem ist zum Ständigen Mitarbeiter an derselben ernannt worden. — Die beabsichtigte Rückkehr von Geheimrat Professor Dr. PETER-Göttingen aus Südafrica ist durch den Krieg vereitelt worden.

Inhalt.

I. Originalarbeiten.

II. Referate.

(Redactionsschluß: 8. Januar 1915.)

Druck von Ant. Kämpfe, Jena.

Register

zu Band V, Jahrgang 1914, des Mycologischen Centralblattes

(308 Seiten, 7 Tafeln, 61 Textbildern.)

Aufgestellt von **M. Jacob.**

A. Originalarbeiten.

B. Referate

über

C. Verzeichnis der Autor- und Pflanzennamen.

1. Autornamen

der Originalbeiträge, Referate und Literaturlisten (letztere mit * bezeichnet)[1]).

1) Fettgedruckte Seitenzahlen bezeichnen Originalarbeiten.

2. Pilznamen

(einschl. Namen sonstiger Organismen in Originalarbeiten und Referaten.)

A.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K (s. auch C!).

L.

T.

D. Verzeichnis der Abbildungen.

(7 Tafeln und 61 Textbilder.)

E. Personennamen der Nachrichten.

F. Verzeichnisse.

Druckfehlerverzeichnis.

Seite 27, Zeile 17 von unten lies: Basidiomyceten (statt Basidomyceten).
„ 100, „ 6 „ oben „ *Septogloeum* (statt *Septogloecum*).
„ 150, „ 7 „ unten „ Pflanzen (statt Planzen).
„ 151, „ 30 „ „ „ *Plasmodiophora* (statt *Plasmodophora*).
„ 158, „ 27 „ „ „ *Hypholoma* (statt *Hopholoma*).
„ 164, „ 22 „ „ „ *Coniothyrium* (statt *Coniotyrium*).
„ 172 (Literatur) lies: Maugin (statt Mangin).
„ 196, Zeile 19 von unten lies: *Zukalii* (statt *Zulalii*).
„ 215, „ 20 „ oben „ Roggen (statt Roogen).
„ 217, „ 10 „ unten „ *Synchytrium* (statt *Synchitrium*).
„ 229 (in Erklärung zu Figur 10) lies: Pycnidoconidies (statt Pcynidoconidies).

Druck von Ant. Kämpfe in Jena.